



Osäkerhetsfaktorer vid traktplanering

En väg mot förbättrad precision och beslutsstöd

Cornelia Samuelsson

Examensarbete • 30 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Jägmästarprogrammet

Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, 2025:6

Umeå 2025



Osäkerhetsfaktorer vid traktplanering. En väg mot förbättrad precision och beslutsstöd

Uncertainty factors in forest planning. A path toward improved precision and decision support

Cornelia Samuelsson

Handledare:	Thomas Kronholm, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens biomaterial och teknologi
Examinator:	Carola Häggström, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens biomaterial och teknologi
Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå, A2E
Kurstitel:	Masterarbete i skogsvetenskap
Kurskod:	EX0955
Program/utbildning:	Jägmästarprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för skogens biomaterial och teknologi
Utgivningsort:	Umeå
Utgivningsår:	2025
Serietitel:	Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi
Delnummer i serien:	2025:6
Nyckelord:	traktplanering, volymbedömning, vägklass, bärighet, skogsbruk, operativ planering

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Sammanfattning

Syftet med studien var att undersöka traktplanerarnas bedömning av nyckelfaktorerna total stående volym, volym per sortiment, vägklass och traktens bärighet samt hur bedömningarna stödjer produktionsledarnas arbete med att skapa de operativa avverkningsplanerna. Studien gjordes som en fallstudie på Holmen Skogs Region Nord. Tio kvalitativa semistrukturerade intervjuer med både traktplanerare och produktionsledare och en kvantitativ dataanalys av 878 slutavverkningstrakter genomfördes. Resultatet visar att bedömningarna av totalvolym håller en bra kvalitet och stämmer bra över ett år. Volym per sortiment varierar betydligt mer. Vägklass är den svåraste nyckelfaktorn att bedöma, det anser speciellt traktplanerare med mindre erfarenhet. Traktens bärighet bedöms med större säkerhet tack vare bra hjälpmedel så som en jordsond. Produktionsledarnas arbetssätt varierar mellan dem, hur avverkningsplanerna läggs beror till stor del på erfarenhet och lokalkännedom. Samarbetet mellan traktplanerarna och produktionsledarna fungerar bra och bidrar till att produktionsledarna lyckas. Studien identifierar ett behov av bättre beslutsstöd, tydligare instruktioner och fortsatt gemensamt lärande för att minska de osäkerheter som finns i planeringsarbetet för att i sin tur kunna skapa bättre förutsättningar för den operativa planeringen.

Nyckelord: traktplanering, volymbedömning, vägklass, bärighet, skogsbruk, operativ planering

Abstract

The aim of the study was to examine how forest planners assess the key factors of total standing volume, volume per assortment, road classification, and site bearing capacity, and how these assessments support production managers in creating operational harvesting plans. The study was conducted as a case study in Holmen Skog's northern region. Ten qualitative semi-structured interviews with both forest planners and production managers were conducted, along with a quantitative data analysis of 878 final felling sites. The results show that the assessments of total volume are of good quality and align well over the course of a year. However, volume per assortment varies significantly. Road classification is the most difficult key factor to assess, it considers forest planners with shorter experience. Site bearing capacity is assessed with greater confidence due to effective tools. The working methods of production managers vary, and the planning of harvest operations largely depends on experience and local knowledge. The collaboration between planners and production managers is strong and contributes to the success of operational planning. The study identifies a need for improved decision support, clearer instructions, and continued mutual learning in order to reduce uncertainties in the planning process and thereby create better conditions for operational planning.

Keywords: forest planning, volume estimation, road classification, bearing capacity, forestry, operational planning

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	6
1.1	Skogsbranschen idag	6
1.2	Virkesförsörjningens främsta uppgift	6
1.3	Strategisk, taktisk och operativ planering	7
1.4	Traktplanering	8
1.5	Problemformulering.....	9
1.6	Syfte	10
1.6.1	Avgränsningar.....	10
2.	Material och metoder	11
2.1	Fallföretag	11
2.2	Kvantitativ och kvalitativ metod.....	11
2.3	Semistrukturerade intervjuer.....	12
2.3.1	Urval.....	13
2.3.2	Etiska överväganden	13
2.3.3	Genomförande av intervjuer vårterminen 2025	14
2.3.4	Analys av intervjumaterial.....	15
2.4	Kvantitativ datainsamling och analys	16
3.	Resultat	19
3.1	Kalibrering och bedömning av volymer.....	19
3.1.1	Total stående volym.....	19
3.1.2	Volym per sortiment.....	19
3.1.3	Traktplanerarnas bedömningar.....	20
3.1.4	Produktionsledarnas åsikt angående volymbedömningarna	21
3.1.5	Variationen i laserdata	22
3.2	Bedömning av traktens bärighet jämfört med vägklass	22
3.2.1	Bedömning av vägklass kräver erfarenhet	22
3.2.2	Jordsonden ett måste vid bedömning av traktens bärighet.....	23
3.2.3	Flertalet utmaningar finns vid bedömning av vägklass.....	24
3.2.4	Utmaningar vid bedömning av terrängbärighet	25
3.3	Arbetsätt hos produktionsledarna	27
3.3.1	Avgörande perioder under året.....	27
3.3.2	Fler faktorer som påverkar besluten	28
3.3.3	Längre tidshorisont för planerna ger bättre arbetsmiljö	29
3.4	Nära samarbete mellan produktionsledare och traktplanerare	29
3.4.1	Flera flödesteam på Region Nord.....	29
3.4.2	Frekventa möten	30
3.5	Tankar och idéer på förbättringsområden.....	30
3.5.1	Möjligheter med gemensamma träffar	30

3.5.2	Brist på barmarkstrakter	31
3.5.3	Bristfällig kunskap om vägar	32
3.5.4	Förbättra volymklassningarna.....	32
3.5.5	Fler idéer som kan bidra med förbättringar	33
3.6	Kvantitativa data.....	33
4.	Diskussion	35
4.1	Resultatdiskussion	35
4.1.1	Volymbedömningarna.....	35
4.1.2	Laserdata	37
4.1.3	Bedömning av vägklass.....	38
4.1.4	Bedömning av terrängbärighet	40
4.1.5	Rennäringen påverkar traktbanken negativt.....	41
4.1.6	Planläggning av de operativa planerna	42
4.1.7	Samarbetet mellan produktionsledare och traktplanerare.....	43
4.1.8	Mer övningar tillsammans.....	44
4.1.9	Fler förslag på förändringar	44
4.1.10	Varierande kunskapsnivå på regionen	44
4.2	Metoddiskussion	45
4.3	Framtida studier	47
4.4	Slutsatser	47
	Referenser.....	49
	Bilaga 1.....	54
	Bilaga 2.....	56
	Bilaga 3.....	58
	Bilaga 4.....	59
	Bilaga 5.....	61

1. Bakgrund

1.1 Skogsbranschen idag

I dagens skogsbruk förädlas skogsråvaran till nya produkter i både massabruk och sågverk (Gunnarsson & Rydberg 2021). Sverige är en av världens största producenter inom massa, papper och sågade trävaror. Förutom att vara en av världens största producent tillhör Sverige även en av världens största exportörer av skogsbaserade produkter efter Kanada, Ryssland och USA. Mer än hälften av den totala exporten går till länder i Europa (Skogsindustrierna 2024a). Skogsnäringens export av varor motsvarade år 2023 ungefär 6% av Sveriges totala export (Hallsten & Grath 2025). Av alla skogsprodukter som produceras i Sverige exporteras ungefär 90% av branschens producerade förädlingsvärde (Hallsten & Grath 2025).

Branschen har en stor betydelse för Sverige, totalt 140 000 personer sysselsätts vilket motsvarar drygt 2 % av det totala antalet sysselsatta i den svenska ekonomin (Skogsindustrierna 2024b). Under de senaste åren har den svenska skogsbranschen kämpat med en svag konjunktur. Det är främst skogsindustrierna som ställs inför utmaningar som idag räddas av den fortsatt starka exporten. Skogsägare däremot har haft en bra tid med höga priser (Ludvig&CO et al. 2024) som pressat industrierna ännu mer. Trots att produktpriserna har kunnat hållas höga, har det höga kostnadsläget gjort att marginalerna varit låga eller negativa. Skogsbranschen väntar på en starkare konjunktur, men framtiden ser osäker ut. Trots den rådande situationen kan tecken på förbättring och hopp urskiljas. Skogsindustrin är aktiv i en bransch som producerar hållbara produkter där efterfrågan förväntas växa snabbare än utbudet i framtiden vilket bidrar till att hoppet fortfarande lever kvar inom industrin (Nielsen & Dickens 2025).

1.2 Virkesförsörjningens främsta uppgift

Virkesförsörjningens främsta uppgift är att möta industriernas efterfrågan och arbeta med att varje månad hålla höga precisioner på de efterfrågade kvoterna av skogsråvara (Berg et al. 2017). Leveranserna till industrierna sker i form av stockar, grenar, toppar eller huggen flis (Agestam et al. 2022). Under 2022 avverkade Sverige totalt 95 miljoner kubikmeter (Skogsstyrelsen u.å.). Samma år använde den svenska skogsindustrin 69,5 miljoner kubikmeter inhemsk och 6,3 miljoner kubikmeter importerad råvara. Av den volymen gick hälften som sågtimmer till sågverk och den andra hälften gick som massa till massa- och pappersbruk (Skogsindustrierna 2024c).

Industriägande skogsbolag arbetar främst med att fylla deras egna industrier, både med eget och köpt virke. Trots det läggs mycket tid på reducering av transportkostnader och transportavstånd för de rundvirke som ska in till industrierna (Audy et al. 2022). Därför krävs det att skogsbolagen samarbetar och byter virke med varandra för att lyckas med uppgiften.

1.3 Strategisk, taktisk och operativ planering

Innan massaveden och timret kommer till industrin har en lång kedja med flera olika planeringsnivåer utförts. De olika nivåerna benämns som strategisk, taktisk och operativ planering (Davis & Martell 1993). Den strategiska planeringen har en tidshorisont på ungefär 100 år eller en omloppstid för skogen. Denna typ av planering görs ungefär vart tionde år och täcker stora arealer (Eriksson 2004; Eriksson 2008a). Vid planeringen sätts generella mål för bland annat uthålliga avverkningsnivåer, gallringsandelar och lämpliga föryngringar. Hjälpmedel vid besluten är data om skogens tillstånd, kartor och inventeringar som kommer med ytterligare information. Här skapas även underlag för naturvårdande skötsel och avsätta områden för fri utveckling (Eriksson 2004).

Den strategiska planeringen utgör sedan grund för att den taktiska planeringen kan utformas. Planeringshorisonten sträcker sig över en period om 3-10 år (Eriksson 2004). Analyser av beståndsregister och kartor görs för att specifikt plocka ut de bestånd som matchar den strategiska planeringen år för år och som ligger geografiskt bra till i förhållande till varandra (Ståhl et al. 1994; Eriksson 2008a). Det är flera olika faktorer och variabler som avgör vilka bestånd som väljs vid den taktiska planeringen. Nilsson et al. (2013) visade att det är kunderna, i detta fall industrierna, som i stor utsträckning styr den långsiktiga planen snarare än den kunskap man har om befintligt skogslager, vilket inte överensstämmer med den planeringsprocess som tillämpas. Vid planläggningen bör det finnas en tanke på att oförutsedda händelser kan inträffa, så som extrema väderförhållanden eller förändringar i industrins efterfrågan. För att kunna möta förändringarna krävs det att planen är flexibel, det kan bidra till att kostsamma misstag undviks (Eriksson 2004).

Mellan den taktiska och operativa planeringen kommer traktplaneringen in som ett mellansteg. Då planeras trakter som valts ut vid den taktiska planeringen. Färdigplanerade trakter hamnar i nästa steg i en så kallad traktbank. En traktbank kan beskrivas som ett lager av avverkningsbara trakter, både gallring och slutavverkning (Staland 2001). Målet är att den ska innehålla trakter som uppfyller industriernas efterfrågan oberoende av årstid eller extrema väder. Enligt Nilsson et al. (2013) har många traktplanerare och produktionsledare kontakt med varandra för att säkerställa att traktbanken överensstämmer med leveransplanen, trots att själva planeringsprocessen inte är uppbyggd på det viset. Storleken på traktbanken varierar beroende på skogsbolag och geografi i landet (Söderholm

2002). Det är viktigt att traktbanken varken är för liten eller för stor. Är den för liten får produktionsledarna svårare att möta leveransplanen, speciellt om leveransplanen skulle förändras och produktionsledarna snabbt behöver lägga om planeringen. Vid sådana omställningar krävs en större traktbank för att det ska finnas flexibilitet. Men blir traktbanken för stor finns en risk att trakter försvinner i mängden och aldrig blir avverkade, vilket bör undvikas (Nilsson et al. 2013). När en trakt har hamnat i traktbanken är den redo för nästa steg i planeringshierarkin, nämligen den operativa planeringen.

Den sista planeringsnivån är den operativa planeringen. Utifrån den befintliga traktbanken sätter produktionsledarna upp planer för vilka trakter som ska avverkas, när de ska avverkas och av vilket maskinlag de olika trakterna ska avverkas (Eriksson 2008a). Planeringshorisonten ligger från några månader till ungefär ett år. Proceduren kan variera mellan olika skogsbolag, men generellt består planeringsprocessen av jämförbara steg. Avverkningslagen tilldelas geografiska områden med specificerade volymmål. De tilldelas även avverkningsform, gallring eller slutavverkning, och styrs mot specifika industrier (Eriksson 2004). Vid den operativa planeringen beaktas även de behov som förväntas uppstå i samband med att avverkningen utförs. Det kan vara allt från en nybrytning, upprustning eller plogning av väg till anmälan av kraftledning (Söderholm 2002). Planerna etableras främst med hänsyn till industriernas efterfrågan, därför är flexibiliteten viktig och att informationen som är specificerad för varje trakt i traktbanken överensstämmer med verkligheten. Är informationen missvisande kommer avverkningarnas egentliga utfall inte stämma överens med det förväntade utfallet. Det kan göra att leveransplanerna till industrierna inte upprätthålls, och i värsta fall kan produktionsstopp uppstå till följd av råvarubrist. Det kan förklara varför det är i denna planeringsfas som klagomål om bättre kvalitet på data uppkommer, vilket bekräftas i Nilsson et al. (2013) studie.

1.4 Traktplanering

Som tidigare nämnt är traktplaneringens främsta syfte att bygga upp en traktbank med färdigplanerade trakter. Planeringen utförs både i fält och inne på kontoret, men den mest intensiva fältsäsongen pågår mellan april och oktober. Skogsbolagens arbetssätt kan variera mellan varandra, dock arbetar alla efter samma principer. Innan fältarbetet påbörjas genomför traktplaneraren en översikt av trakten på kontoret med hjälp av ett kartprogram, ofta GIS, och laserdata. Där kan drivningsgränser kartläggas, förslag på basvägar specificeras, samt områden med höga naturvärden och kulturlämningar identifieras och markeras. Flygburen laserskanning har visat sig vara ett effektivt sätt att samla in skogliga data över större områden och fortsätter hela tiden att utvecklas för att kunna ta fram mer och bättre data (Ahokas et al. 2007; Lundgren & Owemyr 2010; Lindbom & Tirén

2020). När det är dags för fältplaneringen är det första gången en planerare bedömer trakten subjektivt (Eriksson 2004). Ute i fält ska det bedömas hur och när trakten kan komma att avverkas och vid planering av en avverkning handlar det inte enbart om att skatta skogens virkesförråd, det krävs också att planeraren skapar värden för kommande skogsgenerationer. Traktplaneringsprocessen omfattar en integrerad planering av flera steg, från planering inför avverkning till genomförd avverkning och efterföljande återbeskogning. Det benämns även som detaljplanläggning på objektnivå (Ståhl et al. 1994; Eriksson 2004). En erfaren planerare säkerställer en god ekonomi, sociala värden och en god miljöhänsyn enligt gällande målbilder (Holmen 2021).

När en trakt planeras för avverkning kartläggs potentiella vägar till trakten. I en tidigare studie av Eriksson (2008b) framkom det att vägar och vägplanering är de viktigaste delarna av traktplaneringsprocessen. Finns det ingen körbar väg, finns det inte heller möjlighet att transportera ut virket från avläggen. I samma studie var det en distriktschef från SCA som ansåg att det många gånger var vägens bärighet och inte beståndets specifika bärighet som var avgörande för vilken årstid virket kunde avverkas och köras in till industrin.

Några viktiga nyckelfaktorer som en traktplanerare bedömer vid traktplanering är total stående volym, volym per sortiment, vägklass och traktens bärighet. Det finns flera tillvägagångssätt för att genomföra bedömningarna där metod, teknik och programvara kan skilja sig åt mellan bolagen. De bedömningar som genomförs läggs in i traktbanken av traktplanerarna som underlag för vidare planering.

1.5 Problemformulering

Enligt Nilsson (2013) och Nilsson et al. (2013) förlitar sig inte produktionsledarna på den information som finns i traktbanken, speciellt inte volymsuppskattningarna. Nilsson et al. (2013) kom även fram till att traktplanerarna inte kunde lova att den informationen som lades in i traktbanken stämde överens med verkligheten. Detta kan skapa problem i den operativa planeringen som görs av produktionsledarna.

Idag har satellitdata och data från laserskanningar börjat användas för att kunna säkerställa bättre data. Men enligt en studie som Duvemo (2009) gjort blev avverkningsnivåerna antingen underskattade eller fördröjda i tid vid användandet av laser och satellitdata. Det betyder att informationen i traktbanken kan fortfarande avvika från hur verkligheten ser ut.

Nilsson (2013) har identifierat ett antal problem i dagens planeringsprocess och har föreslagit en alternativ, mer bottom-up-orienterad, ansats. Det kräver att en ny planeringsprocess behöver tas fram i de skogsbolag som äger egen skog. En väldigt tidskrävande process som behöver mer forskning innan den implementeras.

När produktionsledarna lägger de operativa avverkningsplanerna går de efter den information som finns i traktbanken. Skulle informationen vara felaktig kan det påverka bolagets möjlighet att möta industrins efterfrågan och den leveransplan som finns. Därför kan missvisande information ge oförutseddbara kostnader och problem hos industrierna som endera får ett överskott eller underskott av de sortiment som efterfrågas (Bjerner 2004).

1.6 Syfte

Syftet med studien är att analysera och utvärdera traktplanernas bedömning av nyckelfaktorerna total stående volym, volym per sortiment, vägklass och markens bärighet i samband med traktplanering. Genom att undersöka dessa faktorer vill studien visa på vilket sätt traktplanernas arbete stödjer de operativa besluten och hur det hjälper produktionsledarna att välja vilka trakter som ska avverkas när.

Frågeställningar som studien ska besvara är:

- Hur bedöms total stående volym och volym per sortiment och hur väl stämmer de överens med de inmätta volymerna efter avverkning?
- Hur bedöms nyckelfaktorerna vägklass och traktens bärighet, och vilka utmaningar finns i bedömningarna?
- Hur ser arbetsprocessen ut för en produktionsledare, och vilka nyckelfaktorer ligger till grund för val av trakter i avverkningsplaneringen?
- Hur ser samarbetet mellan produktionsledare och traktplanerare ut och hur kan det utvecklas för att produktionsledarna ska få ett bättre beslutsunderlag?
- Vilka åtgärder kan vidtas för att minska osäkerheterna i bedömningarna av nyckelfaktorerna volym, sortiment, vägklass och bärighet?

1.6.1 Avgränsningar

- Studien avgränsas geografiskt till Holmens Region Nord.
- Studien kommer enbart förhålla sig till vanliga slutavverkningar, de så kallade kulturavverkningarna, på egen skog. Det innebär att gallringar och slutavverkningar med skärm, frötrådsställning eller övrig avverkning avgränsas från studien. Slutavverkningar hos enskilda privata markägare, alltså i skog som Holmen har köpt, kommer också avgränsas från studien.

2. Material och metoder

2.1 Fallföretag

För studien valdes Holmen Skog som fallföretag. Holmen är ett skogsbolag som äger både egna industrier och egen skog. Skog är ett av deras fyra affärsområden. Som helhet har Holmen ungefär 3500 medarbetare i 13 olika länder, 2500 av dem arbetar i Sverige. Knappt 500 av medarbetarna arbetar åt Holmen Skog.

Det stora skogsinnehavet på drygt 1 miljon hektar produktiv skogsmark utgör basen i verksamheten och gör Holmen till Sveriges fjärde största skogsägare (Holmen 2025a). En anledning till att Holmen passade bra som värdföretag i studien då alla skogsbolag inte äger egen skog. Totalt uppgår den årliga avverkade volymen från den egna skogen till 2,8 miljoner m³fub (Holmen 2025b). Holmen är uppdelad i tre olika regioner i Sverige, Region Nord, -Mitt och -Syd. Deras största skogsinnehav finns i Region Nord.

Holmen äger idag åtta produktionsanläggningar i Sverige var av ett kartongbruk, två pappersbruk och fem sågverk (Holmen 2025c). Den främsta uppgiften är att avverka tillräckligt med massaved och timmer för att fylla de egna industriernas behov varje månad, i syfte att undvika stillestånd vid någon anläggning. På Region Nord finns två av de åtta produktionsanläggningarna, Bygdsiljum- och Kroksjöns sågverk.

Holmen har sett att det finns ett behov av att analysera och utvärdera traktplanernas bedömning av nyckelfaktorerna total stående volym, volym per sortiment, vägklass och traktens bärighet. Nyckelfaktorer som påverkar de operativa besluten när produktionsledarna ska lägga sina avverkningsplaner. Från Holmens sida finns ett intresse av säkrare bedömningar av nyckelfaktorerna som kan göra att produktionsledarnas operativa planer blir ännu bättre. Därför passade Holmen Skog bra som värdföretag.

2.2 Kvantitativ och kvalitativ metod

Studien genomfördes med en kombination av kvalitativ och kvantitativ metod, vilket också benämns mixed-methods. Det är ofta fördelaktigt att metoderna kombineras, eftersom deras svagheter respektive styrkor kan balansera varandra, vilket i sin tur kan höja studiens kvalitet (Holme & Solvang 1991). Vanligtvis följs den kvantitativa undersökningen av en kvalitativ undersökning, dock behöver det inte alltid vara fallet (Justesen & Mik-Meyer 2011).

En kvalitativ metod används när man är intresserad av att skapa en klarhet i det som ska undersökas (Jacobsen 2024). Den typen av metoder som lämpar sig till att beskriva fenomen i deras kontext, för att presentera en tolkning av bakgrunden som i sin tur ger en ökad förståelse av fenomenet (Justesen & Mik-Meyer 2011).

Det skapas en större klarhet i något som innan varit oklart och man kan få fram en nyanserad beskrivning av det som undersöks utifrån forskarens uppfattning och tolkning av informationen som tagits fram (Holme & Solvang 1991; Jacobsen 2024). När en kvalitativ metod används görs ofta intervjuer med en mindre grupp människor, där intervjumaterialet tolkas efteråt (Justesen & Mik-Meyer 2011).

Det finns både för- och nackdelar med kvalitativa intervjuer. Några fördelar är att metoden har en öppenhet, närhet och relevans. Genom att samla in data i form av ord skapas en personlig relation till den eller de som undersöks. Kvalitativa ansatser har ofta stor relevans där man kan få fram den riktiga förståelsen av ett fenomen eller en situation. Ytterligare en fördel är att kvalitativa ansatser är flexibla. Under tiden intervjuerna genomförs kan problemställningen och datainsamlingsmetoden ändras, varigenom processen blir mer interaktiv (Jacobsen 2024). En nackdel är att det är tidskrävande, speciellt att transkribera intervjumaterialet. En vidare nackdel är att informationen som samlas in kan vara svårtolkad på grund av dess nyansrikedom. Data kan också vara ostrukturerad och kan göra det svårt att ordna dem i lättöverskådliga kategorier (Jacobsen 2024).

En kvantitativ metod funkar bäst när det finns en god förkunskap på det som ska undersökas. Den är mest lämplig när frekvensen eller omfattningen av ett fenomen ska beskrivas (Jacobsen 2024). Precis som termen kvantitativ antyder handlar det om metoder som ger ett material som bygger på siffror eller tal, det kan innebära att information omvandlas till siffror och mängder och det möjliggör kvantifierbara analyser (Holme & Solvang 1991; Justesen & Mik-Meyer 2011). Justesen & Mik-Meyer (2011) menar på att kvantitativa undersökningar förutsätter att de fenomen som ska undersökas kan definieras och avgränsas relativt entydigt och därefter räknas och framställas i olika diagram, tabeller och liknande. Används den kvantitativa metoden görs ofta en enkätundersökning av något slag som sedan behandlas statistiskt med hjälp av något dataprogram (Justesen & Mik-Meyer 2011).

En fördel med att göra en kvantitativ datainsamling är att resultatet ofta bygger på siffror och statistisk analys. Det kan minska risken för subjektiv tolkning och andra forskare kan enkelt upprepa studien och kontrollera resultatet. Det kan också göra det möjligt att samla in mycket data under en kort tid. En större mängd data kan ge säkrare resultat. En nackdel kan vara att det ger en begränsad flexibilitet, det blir svårt att anpassa sig till ny information under studiens gång. Ännu en nackdel kan vara att resultatet får ett begränsat djup, inga upplevelser, känslor eller motiv tas med i resultatet och kan göra det svårt för att förstå djupet i frågeställningarna.

2.3 Semistrukturerade intervjuer

Semistrukturerade intervjuer definieras av att den som intervjuar har en intervjuguide med ett förbestämt tema och ett antal huvudfrågor. Under intervjuens

gång finns det utrymme för avvikelser från de förplanerade frågorna om den som intervjuas skulle ta upp någon oväntat som intervjuaren vill bygga vidare på (Justesen & Mik-Meyer 2011). Oftast ställs samma huvudfrågor till de intervjuade som deltar i samma studie. Det beror främst på att målet med intervjun är att få personerna att reflektera över samma sak (Justesen & Mik-Meyer 2011). Under intervjuns gång dyker ofta idéer eller andra uppfattningar upp som kan fördjupa samtalet och det är viktigt att kunna ta hänsyn till (Holme & Solvang 1991).

2.3.1 Urval

I denna studie gjordes totalt tio intervjuer med anställda på Holmen Skog. Ett bra val av metod för att kunna besvara frågeställningarna på ett nyanserat och tillförlitligt sätt. Fem av intervjuerna var tillsammans med traktplanerare och fem med produktionsledare, se tabell 1. I kontakt med Holmen valdes flertalet anställda inom de två olika tjänsterna ut. Utefter den listan kontaktades 10 personer via mejl. Mejlet som frågade vilka som ville delta beskrev också studiens syfte och innehöll en kortare beskrivning av hur intervjuerna skulle genomföras. När intervjupersonerna valdes var det avgörande var inom Region Nord de arbetar, eftersom de skulle vara utspridda över hela regionen. En annan faktor som påverkade urvalet var hur länge de hade arbetat på den nuvarande tjänsten. Intervjupersonerna skulle ha olika grad av erfarenhet, det skulle inte bara vara de mest rutinerade som fick delta i undersökningen utan även de som var mer ny på sin tjänst. Några tackade nej och då valdes nya personer från listan som kontaktades. Processen pågick tills de 10 intervjupersonerna hade hittats.

2.3.2 Etiska överväganden

När de tio intervjupersonerna hade fastställts bokades intervjutillfällena in via mejlkontakt. Några dagar innan vardera intervjutillfälle skickades ett informationsmejl till berörd person (bilaga 3). I mejlet bifogades även en samtyckesblankett som alla skulle läsa igenom innan intervjutillfället (bilaga 4). Samtyckesblanketten beskriver hur deltagarnas personuppgifter behandlas och om de samtycker till detta. Samtycket godkändes på olika sätt beroende på om intervjun gjordes fysiskt eller över temas. För de fysiska intervjuerna skrevs blanketten under innan intervjun började. Intervjuerna som genomfördes över temas fick ett mejl som de skulle besvara enligt de instruktioner som angavs i mejlet innan intervjun kunde påbörjas (bilaga 5).

En central etisk aspekt i resultatet är att säkerställa att intervjupersonerna är anonyma. Identifierbara uppgifter så som namn och e-postadresser har separerats från övrigt material och lagras i ett särskilt dokument som enbart författaren har tillgång till. I resultatet presenteras personerna med hjälp av förkortningar, där exempelvis den första produktionsledaren benämns som "PL1", den andra som "PL2" och så vidare. På motsvarande sätt benämns traktplanerarna som "TP1",

”TP2” etc. Vid inkludering av citat har materialet bearbetats i de fall där unika formuleringar eller detaljer riskerar att avslöja en identitet. Resultaten från intervjuerna har dessutom generaliserats i den utsträckning som det går för att ytterligare försvåra en koppling mellan specifika uttalanden och de personer som intervjuades.

2.3.3 Genomförande av intervjuer vårterminen 2025

Målet med intervjuerna var att få en tydligare bild av hur traktplanerarna bedömer stående volym, volym per sortiment, vägklass och traktens bärighet samt hur produktionsledarna använder informationen när de ska planera vilka trakter som ska avverkas för att möta industrins efterfrågan. Med hjälp av intervjufrågorna skulle en bättre bild av både traktplanernas och produktionsledarnas arbetssätt skapas, samt kunskap om hur de tyckte att dagens arbetssätt fungerade och om de hade förslag på hur arbetssättet kunde utvecklas både för deras egen del och för den andra arbetsgruppen.

Tabell 1. Intervjupersonerna och hur de förkortas i rapporten, vilken tjänst de arbetade på och i hur många år de hade haft tjänsten, vilken utbildning de hade och på vilket sätt intervjun genomfördes

Intervjuperson	Förkortning	Tjänst	Antal år på tjänsten	Utbildning	Intervjusätt
1	PL1	Produktionsledare	1,5	Jägmästare	Microsoft Teams
2	PL2	Produktionsledare	7	Jägmästare	Fysiskt
3	PL3	Produktionsledare	1	Jägmästare	Fysiskt
4	PL4	Produktionsledare	2	Jägmästare	Fysiskt
5	PL5	Produktionsledare	10	Skogsmästare	Microsoft Teams
6	TP1	Traktplanerare med områdesansvar	9	Skogsmästare	Fysiskt
7	TP2	Traktplanerare med områdesansvar	3	Jägmästare	Microsoft Teams
8	TP3	Traktplanerare	1	Skoglig högskoleutbildning	Microsoft Teams
9	TP4	Traktplanerare med områdesansvar	6	Skogsmästare	Microsoft Teams
10	TP5	Traktplanerare	11	Skogsmästare	Fysiskt

Intervjuerna var uppdelade i tre olika delar. Den inledande delen var en uppvärmningsdel där enkla frågor ställdes om hur länge de hade arbetat inom Holmen och vilken tjänst de arbetade på. Den andra delen handlade mer om hur de arbetar. Där ställdes frågor som gjorde att de mer ingående beskrev sina

tjänster och arbetssätt. Det ställdes även frågor utifrån de fyra nyckelfaktorerna i syftet. Den tredje och sista delen handlade om hur de tyckte att deras arbetssätt fungerade, om det fanns något de tyckte behövde förändras och i så fall hur man skulle kunna arbeta i stället. Den sista delen byggde alltså på de intervjuades egna tankar och åsikter. Frågorna handlade inte enbart om deras egen tjänst, det fanns även frågor där de berättade vad de tyckte om den andra tjänstens arbetssätt. Eftersom studien undersökte olika faktorer om traktplanerare och produktionsledare ställdes olika frågor till de två grupperna, men samma frågor ställdes till de inom samma tjänst, se bilaga 1 och 2. Däremot följde båda gruppernas frågor de tre stegen genom intervjun.

Intervjuerna hölls först och främst med dem anställda på kontoret där de arbetar, alltså genom ett fysiskt möte. Fanns det inte möjlighet till fysiska möten för de utvalda intervjupersonerna gjordes intervjun via Microsoft Teams. Fem av intervjuerna gjordes fysiskt och fem gjordes över Microsoft Teams som ofta kallas enbart för Teams, se tabell 1. Teams är en kommunikationsplattform som används av Holmen och det kan finnas både för och nackdelar med att göra intervjuer över videosamtal. En fördel är att både den som intervjuar och den som ska bli intervjuad kan befinna sig var som helst på Region Nord vid intervjutillfället. Det gör intervjun både tidseffektiv och billig när resan till och från intervjun reduceras. Att kunna genomföra intervjuer oberoende på vart intervjupersonen befinner sig ger större möjligheter till urvalspersoner i studien med avseende på avstånd. En nackdel med att genomföra intervjuer över Teams är att intervjun blir mindre personlig. Det blir svårare att skapa sig en relation till personen som intervjuas. Både kroppsspråk och ansiktsuttryck blir svårare att läsa av.

Under intervjuerna, som tog ungefär en timme vardera, spelades ljudet in med en iPad. Varje intervju transkriberades sedan ord för ord och när alla tio intervjuer var transkriberade analyserades de.

2.3.4 Analys av intervjumaterial

När intervjuerna hade transkriberats analyserades de genom en tematisk analys. Först lästes transkriberingarna igenom och helheten spjälkades upp i mindre delar i Excel, där de olika delarna kodades. Målet var att försöka förstå vad intervjuerna innehöll. När texterna hade spjälkats upp i olika koder sammanfördes koderna till liknande teman. Denna metod gör det enklare att förstå vad andra har sagt (Rautalinko 2023). Grunden för de olika teman som bildades var de fem frågeställningarna som sedan mynnade ut i olika rubriker.

Några citat plockades ut från intervjuerna. Det gjordes en språklig redigering av meningarna, dock var det viktigt att själva innehållet och budskapet inte ändrades.

I ett fall tillämpades respondentvalidering av materialet. Respondentvalidering innebär att intervjupersonerna får ta del av transkriberingen, sammanställningen och den gjorda tolkningen av deras intervju under processens gång. Det erbjöds till alla som intervjuades men det var enbart en som efterfrågade det.

2.4 Kvantitativ datainsamling och analys

Syftet med den kvantitativa delen var att ge en statistisk förankrad bild av hur slutavverkade traktors utfall förhöll sig till traktplanernas bedömning av totalvolym och volym per sortiment på trakterna. Det erbjuder ett ytterligare perspektiv som kompletterar de data som samlats in genom intervjuerna. Data användes från ett års slutavverkningar på Holmens Region Nord. Först gjordes ett utsök i VSOP. Där identifierades alla slutavverkade trakter på egen skog under 2023. VSOP står för ”Värdering Skoglig Operativ Planering” och är ett av datasystemen som Holmens anställda använder i det dagliga arbetet. I systemet kan man bland annat hitta trakter klara för avverkning, operativa planer, data från tidigare avverkningar, skogsvård och mycket mer. För varje trakt som identifierades i utsöket visades data som typ av slutavverkning, bedömd total volym, bedömd volym per sortiment, inmätt total volym, skördad total volym och skotad total volym. När utsöket var färdigt exporterades trakterna med all data till en Excel-fil. I Excel-arket rensades de trakter som inte var relevanta för studien bort. Först exkluderades de trakter som inte hade någon m³fub rapporterad i kolumnen inmätt. Dessa trakter hade blivit samkörda med andra trakter vilket gjorde att den avverkade volymen hade rapporterats på en annan trakt. I det andra steget exkluderades de trakter där volymen för mer än en trakt hade rapporterats vid samma avverkningstillfälle. Det gick att utläsa i anteckningarna om de hade blivit samkörda tillsammans med en annan trakt. I det tredje steget exkluderades alla slutavverkningar som inte var en ”slutavverkning kultur”, så som fröträdsställning, skärm och övrig avverkning. I det fjärde och sista steget exkluderades de trakter som inte hade någon skördad eller skotad volym inrapporterad. När trakterna hade rensats kvarstod 878 trakter av de 987 som fanns från början.

Totalvolymen analyserades först. Då summerades den totala inmätta volymen, den totala skördade volymen och den totala utbytesvolymen (den bedömda volymen) var för sig. Sedan gjordes en beräkning som beräknade skillnaden i inmätt volym och utbytesvolym, men också skillnaden i skördad volym och utbytesvolym. Resultatet redovisades i procent. Den skördade volymen skulle egentligen inte ingå i studien först men valdes att inkluderas vid jämförelsen, detta eftersom den inmätta volymen endast redovisar den volym som kommer till industrin. Dock kan det finnas kvarglömmt virke både ute på trakterna och vid avläggningen. Därtill ligger allt kavelvirke och virke som använts vid överfarter och brobyggen kvar på trakten. Det medför att den inmätta volymen kan skilja en del

från den skördade volymen. Därför kunde det vara intressant att se om den skördade volymen stämde bättre överens med utbytesvolymen (den bedömda volymen), jämfört med den inmätta volymen.

Beräkning av avvikande volym från utbytesvolymen för skördad volym:

$$\frac{\text{Skördad volym} - \text{Utbytesvolym}}{\text{Utbytesvolym}} \times 100 = \text{Avvikande volym i procent}$$

Beräkning av avvikande volym från utbytesvolymen för inmätt volym:

$$\frac{\text{Inmätt volym} - \text{Utbytesvolym}}{\text{Utbytesvolym}} \times 100 = \text{Avvikande volym i procent}$$

Volym per sortiment analyserades i det andra steget. Tyvärr gick det inte att få den inmätta volymen per sortiment för varje trakt tillsammans med övriga data, därför fick dessa värden hämtas manuellt. Processen var tidskrävande och därför togs endast ett stickprov av de 878 trakterna med i analysen. Första steget blev därför att plocka ut en tiondel av alla trakter på ett slumpmässigt vis i Excel. Först tilldelades alla trakter ett slumpmässigt nummer med formeln "=slump()", sedan sorterades alla trakter efter det slumpmässiga numret från det minsta till det största. När sorteringen hade gjorts togs de 88 första trakterna ut som ett stickprov. För de 88 slumpmässiga trakterna söktes varje trakt upp i VSOP och under fliken "utfall" utlästes den inmätta volymen per sortiment och dokumenterades i Excel-arket. När alla värden hade dokumenterats beräknades hur mycket den inmätta volymen avvek från utbytesberäkningen (den bedömda volymen) i procent för varje sortiment hos alla 88 trakter. Det fanns även en rad där alla 88 trakters sortiment summerades. Där beräknades hur mycket varje inmätt sortiment totalt avvek från den totala utbytesberäkningen i procent. Av beräkningarna gick det att se hur bra volym per sortiment bedömdes för de trakter som inkluderades i stickprovet. För att redovisa resultaten valdes först den totala procenten. Sedan togs den procent som avvek allra minst för varje sortiment och den procent som avvek allra mest för varje sortiment. Detta visade hur mycket bedömningarna varierade mot utfallet. Slutligen togs medianen ut för varje sortiment. Medianen i relation till den största och den minsta avvikelsen kunde ge en uppfattning om sortimenten överskattades eller underskattades i högst grad. Alla värden sammanställdes i en tabell.

Beräkning av den avvikande volymen från utbytesvolymen för varje sortiments inmätta volym i procent:

$$\frac{\text{Inmätt volym för sortiment } X - \text{Utbytesvolym för sortiment } X}{\text{Utbytesvolym för sortiment } X} \times 100$$

= Avvikande volym för sortiment X i procent

Beräkning av den totala avvikande volymen från den totala utbytesvolymen för varje sortiments totala inmätta volym i procent:

$$\frac{\text{Inmätt volym för sortiment X totalt} - \text{Utbytesvolym för sortiment X totalt}}{\text{Utbytesvolym för sortiment X totalt}} \times 100$$

= Avvikande volym för sortiment X totalt i procent

Vägklass och markens bärighet hade ingen bra data som kunde användas i denna studie, därför kommer intervjuerna vara det enda som besvarar de frågeställningar som handlar om dessa nyckelfaktorer.

3. Resultat

3.1 Kalibrering och bedömning av volymer

3.1.1 Total stående volym

Traktplanerarna berättade att de börjar med att göra en förplanering på kontoret innan de åker ut i skogen. Då tittar de i ett så kallat beståndsregister, där finns det beståndsdata över bestånden på Holmens egen skog. I beståndsregistret går det att utläsa bland annat total stående volym. Utöver beståndsregistret berättade traktplanerarna att de använder ett kartverktyg med laserdata. Kartan har en skattningsmodell som gör att beståndens totala volym kan uppskattas. Vid intervjuerna nämnde de flesta traktplanerarna att de till stor del förlitar sig på laserdata och beståndsregistret.

Efter förplaneringen åker traktplanerarna ut i skogen till beståndet som förplanerats. Fälтарbetet görs på lite olika sätt beroende på vem som traktplanerar. Utifrån respondenternas svar arbetar de med längre erfarenhet mer med uppskattningar, medan nyare traktplanerare använder sig mer av mätningar ute i skogen. De med längre erfarenhet kalibrerar siffrorna från kontoret ute i fält. Tycker de att den totala volymen inte stämmer så justeras den senare på kontoret efter den okulära bedömningen av beståndet. Den nyare traktplaneraren, TP3, berättade att hen gjorde mätningar för att kunna se om beståndsuppgifterna stämde, t.ex. togs flera grundytor med hjälp av ett relaskop som gjorde att en total volym kunde beräknas på beståndet och jämföras med beståndsregistret och laserdata.

Nu har vi ju fördelen att vi tittar på data innan och sen får vi ut i skogen och ser hur det ser ut i verkligheten, efter ett tag så har man ju lärt sig. Ja alltså man kalibrerar ju in sig. (TP1)

TP1 berättade att om den totala volymen från laserdata och beståndsdata stämmer bra överens med varandra är volymen oftast trovärdig, stämmer de inte överens är den okulära bedömningen till stor hjälp.

3.1.2 Volym per sortiment

Volym per sortiment är ytterligare ett värde som hämtas från beståndsregistret vid förplaneringen. De värden som ses över och som utgör grunden i bedömningen av nyckelfaktorn är medeldiameter per trädslag, medelhöjd per trädslag och trädslagsfördelningen. Förutom det som står i beståndsregistret kan höjden utläsas med hjälp av laserdata. Enligt respondenterna finns det tyvärr inget bra system som kan vara till hjälp vid bedömningen av trädslagsfördelning. Därför görs en grov uppskattning ute i skogen efter förplaneringen. Trädslagsfördelningen är det

värde som några av traktplanerarna berättade att de justerar mer än övriga, vanligtvis höjs lövandelen och övriga trädslagsandelar dras ner lite. Dock var det fler respondenter som berättade att de tog några grundytor utöver den okulära bedömningen om de ansåg att trädslagsfördelningen inte stämde. Då räknas antalet stammar av varje trädslag inom provytan vilket gör att en procentandel kan beräknas för varje trädslag när alla provytor har sammanställts. Höjden och medelstammen kalibrerades på olika sätt, några mätte medan andra uppskattade.

Själva volymenheten är ingenting som traktplanerarna själva beräknar, utan med hjälp av medeldiameter per trädslag, medelhöjd per trädslag och trädslagsfördelningen görs en utbytesberäkning på kontoret efter fältarbetet. Utbytesberäkningen ger uppskattade volymer för varje sortiment. En av planerarna berättade att utbytesberäkningen använder en prislista där det inte finns några begränsningar på vilka sortiment som ska gå att ta ut.

3.1.3 Traktplanerarnas bedömningar

Traktplanerarna var överens om att totalvolymens utfall kan variera mot den bedömda totalvolymen på enskild trakt men att det stämmer ganska bra över en längre tid, flera trakter tillsammans. En gång i månaden följs utfallet av total volymen upp för att se om produktionsledarna avverkar bra mot budget. Där stämmer det ganska bra, dock undersöks inte enskilda trakter. De månadsvisa uppföljningarna görs inom varje flödesteam i och med ett månadsvis möte. Mötena leds av en produktionsledare, övriga som deltar är en logistiker, de traktplanerare som planerar på produktionsledarens produktionsområde och de köpare som är verksamma inom området.

Volym per sortiment följs inte upp om traktplanerare inte väljer att självständigt inhämta informationen. Därför saknade många tillräcklig kunskap om i vilken utsträckning nyckelfaktorn faktiskt överensstämmer med verkligheten. Trots bristande kunskap kommenterade många att volym per sortiment stämmer sämre överens med verkligheten jämfört med vad totalvolymen gör och att det kan skilja avsevärt mycket.

TP5 förklarade att planeringen den senaste tiden till största del skett i den mogna skogen, en väldigt utmanande och tidskrävande planering och som kan påverka volymuppskattningarna. Planeraren fortsatte med att den mogna skogen är väldigt spretig och att det är svårare att göra okulära bedömningar. I en skött skog är det mycket enklare, den är mer homogen på så vis att de är enartade och har en liten diameterspridning.

TP2 berättade att det är generellt svårt att göra en bra beräkning av volym per sortiment. Det beror på att produktionsledarna kan välja flera olika apteringar som påverkar sortimentsutfallet. Ett timmersortiment kan till exempel tas från 16 centimeter i topp, men också klenare eller grövre. Ibland vill de specifikt ta ut granmassaved medan andra gånger går allt som barrmassaved.

TP2 ifrågasatte vad det egentligen finns för värde i att man på enskild trakt har en viss noggrannhet i volymsbeskrivningen. Traktplaneraren kunde förstå att på ett avverkningsuppdrag där ett kontrakt skrivs med en privat markägare kan det finnas en viss betydelse. Betalningen kan komma att betalas ut i förskott eller att köparen lämnar ett enhetligt pris per sortimenten, förutsatt att uppskattningen är bra. TP2 fortsatte med att framhålla arbetet som bedrivs på egen skog, där det rullar ofantliga volymer hela tiden, vad finns det för mervärde i att traktplanerarna skulle vara noggrannare eller ha uppgifter som stämmer bättre överens med verkligheten kontra vad det ska få kosta att samla in uppgifterna. TP2 funderade över om ett sortimentsutfall verkligen är nödvändigt eller om det räcker med en trädslagsfördelning och en hyffsad medelstam, vilket är uppgifter som redan samlas in.

För vem är det ett värde att vi på enskild trakt bedömer ett sortimentsutfall med en viss precision? Man kan fundera på om det är mer värdeskapande om vi bedömer en trädslagsfördelning och en medelstam per trädslag i stället. (TP2)

3.1.4 Produktionsledarnas åsikt angående volymbedömningarna

När produktionsledarna intervjuades varierade det i vilken utsträckning de hade insikt i skillnaden mellan bedömd och inmätt volym. PL1 och PL5 hade begränsad kunskap angående total volym och volym per sortiment. PL1 kunde inte se något syfte med att det ska följas upp. Dock ansåg båda att den bedömda volymen på egen skog stämmer bättre än volymen som bedöms på privata markägares skog.

Övriga tre produktionsledare hade något bättre insikt i frågan. En av dem tyckte generellt att den totala volymen på egen skog ofta överskattas och att det kan bero på att traktplanerarna förlitar sig för mycket på den data som finns i systemen. De två sista tyckte också att totalvolymen stämmer ganska bra. Ibland överskattas den och ibland underskattas den på enskilda trakter men på ett år stämmer trakterna bra på totalen. Alla tre var överens om att volym per sortiment varierar väldigt mycket och att det ofta avviker från verkligheten. De menade på att trädslagsfördelningen kan vara bristfälligt utfört vid traktplaneringen och att den indata som används vid utbytesberäkningen är för missvisande. Vissa produktionsledare anser att lövandelen underskattas frekvent av traktplanerarna då det faller ut mer löv än vad som planeras.

PL2 gick in på problematiken som uppkommer när en båt eller ett tåg ska fyllas och sortimentutfallen på trakterna inte stämmer överens med den bedömda volymen per sortiment. Vid dessa arbetsuppgifter går produktionsledarna in och sållar hårt på sortimenten. Om den bedömda volymen skiljer sig markant från det faktiska utfallet för efterfrågat sortiment kan det leda till bristfälliga beslut som kan innebära onödiga omställningar av maskinlag.

3.1.5 Variationen i laserdata

Flera intervjupersoner diskuterade att laserdata varierar väldigt mycket i kvalitet och trovärdighet och att det kan bero på flera olika aspekter. Aspekterna som togs upp var skogstyp, när på året flygningen är gjord, vilken information man är ute efter, hur färskt är de data som används och vilken geografi som studeras.

Skogstypen påverkas på så sätt att om det är en blandskog med mycket löv blir det en högre krontäckning och laserskanningen når inte ner till marken lika lätt, vilket påverkar resultatet av skanningen negativt. En mer optimal skog för tillförlitliga laserdata är en gallrad tallskog.

Traktplanerarna berättade att när på året flygningen är gjord spelar roll på så sätt att lövträden har löv på sommaren men inte på vintern. En tätare krontäckning på sommaren ger ett sämre resultat.

Viss information är mer trovärdig än annan, flera traktplanerare sa att laserdata är bättre på att bedöma höjden på skogen jämfört med volymen.

Färskheten på data kan också påverka resultatet, nyare skanningar är mer trovärdiga. TP4 berättade att det är ganska nytt laserdata för trakter kring Skellefteå, där var tillförlitligheten hög medan trakter kring Åsele har en äldre flygning som visar sig vara mindre tillförlitlig.

Olika geografier kan också ha olika bra data beroende på hur landskapet ser ut. På extremt branta trakter blir utfallet ofta mer än vad laserdata visar berättade flertalet av de intervjuade personerna.

TP4 diskuterade att det är viktigt att komma ihåg att laserdata inte är något facit, utan endast ett hjälpmedel. Laserdata kan räkna stamantal, dock är det svårt att fånga rätt antal stammar något traktplaneraren anser behöver utvecklas. Ytterligare värde hade tillförts om skanningarna skulle ge en trädslagsfördelning, det är ingenting som finns idag men något som TP4 ansåg hade varit till stor hjälp. Trots stora osäkerheter i laserdata gör skanningarna bättre bedömningar än vad traktplanerare gör, TP4 fortsatte dock med att trycka på att det är viktigt att förstå att det finns extremfall där data kan visa väldigt fel.

3.2 Bedömning av traktens bärighet jämfört med vägklass

3.2.1 Bedömning av vägklass kräver erfarenhet

Det finns ett vägförvaltningssystem, ett vägregister, som innehåller data om vägarna. I systemet klassas vägarna av bland annat vägmästarna som arbetar inom Holmen. Vid förplaneringen använder traktplanerarna systemet för att skaffa sig en överblick över de vägar som kan komma att användas. Vid klassning av vägar finns rutiner som ska följas. Tillexempel, det vägsystem som ska användas vid avverkning klassas utifrån den svagaste länken från skogen och ut till större, 74-tons klassade väg. Alla traktplanerare menade att bedömningen av vägklass görs

mycket på erfarenhet. Efter några år som traktplanerare ökar kunskapen om de vägsystem som finns på deras planeringsområde, vilket underlättar bedömningsprocessen. Mindre erfarna traktplanerare kände att vägklass var den svåraste nyckelfaktorn att bedöma och att klassificeringsbeslutet präglades av viss osäkerhet.

Traktplanerarna använder sig av olika hjälpmedel beroende på erfarenhet och kunskap om vägklassning. TP3 berättade att ett bra alternativ är att ta hjälp av närliggande bestånd som redan avverkats, identifiera hur vägen var klassad för det beståndet och vilken tid på året avverkningen och transporten av virket hade gjorts. En annan metod som samma planerare berättade om var att ta hjälp av och diskutera med mer erfarna traktplanerare.

Av de fem intervjuade traktplanerarna arbetade TP4 extra med vägar jämfört med övriga. Den planeraren tyckte att det fanns standardiserade rutiner att luta sig mot och berättade att Skogsstyrelsen har specialiserat hur de vägklasserna ska bedömas.

En annan traktplanerare, TP5, ansåg att de som har bäst koll på vägarna är erfarna produktionsledare och timmerbilschaufförer. De har stor erfarenhet av tidigare avverkningar som de kan förhålla sig till, de vet vad som har fungerat och vad som inte har fungerat. Många vägar är nämligen starkare än vad man tror, menade traktplaneraren. PL2 berättade att efter några år på tjänsten har erfarenhet om vägsystemet på sitt eget produktionsområde samlats ihop, vilket gör att traktplanerarnas bedömning av en väg inte alltid spelar så stor roll. Ibland togs egna beslut om vägens körbarhet där traktplanerarens bedömning inte noterades.

Vid klassning av väg har traktplanerarna en viss summa pengar som de kan använda sig av för att rusta vägar om de inte håller måtten. Det kan till exempel bero på otillräckliga vändmöjligheter eller en bristfällig kojplats.

3.2.2 Jordsonden ett måste vid bedömning av traktens bärighet

När traktens bärighet bedöms börjar processen med en förplanering inne på kontoret. Där försöker traktplanerarna skapa sig en bild av beståndet som de ska planera. För detta finns hjälpmedel i form av en beståndsbeskrivning med ståndortsfaktorer så som markfuktighet, jordart, trädslag och vegetation. Även olika kartlager är till stor hjälp. De vanligaste kartlagren som används är markfuktighetskartan, torvkartan från Skogsstyrelsen och terrängskuggningskartan. Med hjälp av markfuktighetskartan och terrängskuggningskartan kommer man långt, dock förklarade vissa traktplanerare vikten av att kunna tolka kartorna, en färdighet som utvecklas över tid.

Markfuktighetskartan visar avståndet till grundvattnet jämfört med någon form av medelvärde, vilket intervjupersonerna menade kunde göra att trakter ser bättre eller sämre ut bärighetsmässigt. Terrängskuggningskartan upplevs vara ett bra

komplement tillsammans med torvkartan. De gör att diken och andra avvikelser i trakten kan upptäckas redan inne på kontoret. Precis som vid klassning av vägar är erfarenhet och lokalkännedom till stor hjälp vid bedömning av traktens bärighet.

När förplaneringen är gjord åker traktplanerarna ut i skogen. Traktplanerarna nämnde att de använder en så kallad jordsond. Det är ett mätinstrument som förs ner i marken för att undersöka marktypen inom beståndet. Syftet är att bedöma om de observerade markegenskaperna överensstämmer med informationen i beståndsbeskrivningen eller inte. Bara för att det står mineraljord i beståndsbeskrivningen kan halva trakten vara mjäla eller torv förklarade TP5. Om det är torv kan det vara bra att veta hur djup den är och vad som finns under torven. Huvudbasstråk och liknande undersöks extra noggrant med jordsonden för att kunna skapa sig en bild av bärighetsklassen. Viktigt att tänka på enligt intervjupersonerna är att en trakt kan variera inom området, ibland identifieras svagare områden som gör att traktplanerarna behöver ge förslag på alternativa drivningsmetoder för att kunna avverka trakten på barmark. TP5 berättade att planerarna vid planering alltid ska försöka hitta lösningar som bidrar till att trakten ska kunna avverkas på barmark. Det kan även finnas områden där anpassade lösningar behövs för att över huvud taget kunna avverka trakten, till exempel trampa ett myrspänne vintertid. Alternativt kan trakter delas upp, där en del tas på barmark och en del på vintern.

TP2 menade att bärighet är något man behöver bedöma utifrån drivningstekniska förutsättningar och att det är klokt att vara mer försiktig kopplat till körskador och markbärighet i en gallring jämfört med en slutavverkning. I en gallring är ris att köra på begränsat och maskinerna låsta till specifika stickvägar om tillväxtförluster på kvarvarande skog ska undvikas.

3.2.3 Flertalet utmaningar finns vid bedömning av vägklass

Både traktplanerare och produktionsledare ansåg att klassningen av vägar inte är bra inom Holmen och är någonting som måste förbättras. Vid bedömning av vägklass är många traktplanerare osäkra på vilken klass de ska sätta. Det gör att det ibland sätts en sämre klass än vad som är fallet. Flera produktionsledare har dessutom varit med om att samma väg har klassats med flera olika klasser. Det innebär att flertalet trakter efter samma väg som planeras inom samma tidsperiod har fått olika klasser, något som inte ska vara möjligt.

En av traktplanerarna ansåg att det vägförvaltningssystem som används inte fungerar tillräckligt bra. Vägar är en färskvara, och vid uteblivet underhåll kan klassificeringar som gjordes för fem år sedan inte vara aktuella. Av denna anledning kan traktplanerarna inte förlita sig fullt ut på systemets information. Dock är det inte enbart vägförvaltningssystemet som försvårar. När en traktplanerare bedömer en väg och skriver in klassen i traktdirektivet, uppdateras

inte klassen i traktdirektivet om vägklassen höjs vid en upprustning innan avverkningen är gjord. Detta kräver att produktionsledaren som är ansvarig för avverkningen är medveten om upprustningen. TP4 menade att detta är en utmaning som kan vara svår att lösa när systemen inte pratar med varandra.

En annan utmaning är att klassificeringar kan skilja beroende på väderförhållanden och tid på året, till exempel en och samma väg får en klass en regnig höst med djupa körspår i vägbanan och en annan klass en torr sommar. Detta ska inte vara möjligt eftersom vägklass är något som bedöms utifrån bland annat släntlutning, hur mycket grus det är på vägen, hur bred vägbanan är och kurvornas egenskaper. Vägar bedöms alltså utifrån aspekter som inte förändras över en månad på grund av annan årstid eller mer regn. Vägklassen är densamma oavsett torrsommar eller regnig höst menade TP4. Samma intervjuperson förklarade att om en väg bedöms som en sommarväg kan det gå bra att köra ut virke på hösten. Dock kan det innebära att vägen behöver repareras efter att den har använts. Vägklassen kommer inte förändras på grund av detta, den bedöms fortfarande som en sommarväg. Det är kunskapen om vad vägklasserna egentligen innebär som är en utmaning och behöver utvecklas hos traktplanerarna, produktionsledarna och logistikerna menade planeraren.

Arbets sättet för traktplanerare har utvecklats de senaste åren vilket har gjort att de har börjat planera avverkning vintertid när snön fortfarande ligger kvar. Dock har detta kommit med nya utmaningar när vägen ska klassas, menade TP2. Vägen är svår att se under snön och är därför omöjlig att klassa på ett bra sätt.

Flera av de intervjuade menade att det finns en otydlighet i organisationen som gör att vägklassningen blir utmanande. Det krävs ett förtydligande som gör att fler förstår hur vägar ska klassas och tolkas. TP2 undrade vilken signal som ska skickas till produktionsledarna. Det råder tvivel om huruvida bedömningen vid traktplaneringen bör baseras på vägarnas nuvarande skick eller på dess ekonomiska lönsamhet att rusta upp. Det är två klart åtskilda aspekter och det krävs ett förtydligande inom organisationen om vad som egentligen förväntas, menade planeraren.

3.2.4 Utmaningar vid bedömning av terrängbärighet

Både traktplanerarna och produktionsledarna ansåg att många på Holmen generellt är erfarna inom bedömning av trakternas bärighet. Under de senaste åren har det arbetats mycket med att förbättra den delen inom organisationen. Flera samverkansdagar har genomförts med syfte att klassa fler trakter som barmark. Flera nämnde under intervjuerna att de gånger traktplanerare varit osäkra på bärigheten har trakten klassats som vinter, något som Holmen vill arbeta bort.

Ibland avbryts avverkningar, det kan bland annat bero på att en trakts bärighet har bedömts fel, att det blivit för torrt och brandrisken för hög eller att förutsättningarna som behövs för att bärigheten ska vara tillräckligt bra har

försvunnit vid ett väderomslag. Dock var både traktplanerare och produktionsledare överens om att det sällan behöver avbrytas på grund av att traktplaneraren har bedömt bärigheten fel. Den främsta anledningen till att en trakt behöver avbrytas är att produktionsledarna har slut på trakter med tillräckligt bra bärighet. Det kan innebära att en trakt klassad som torr sommar behöver avverkas på hösten eller att en trakt klassad som vinter behöver avverkas på sommaren. Anledningen till att det inte finns tillräckligt många bra barmarkstrakter beror på att planeringsbanken är alldeles för liten, vilket är en stor utmaning. När planeringsbanken är för liten blir även traktbanken liten.

De måste chansa på rätt sätt för att undvika allvarliga avvikelser. (TP1)

Om en trakt med fel förutsättningar avverkas fanns det både traktplanerare och produktionsledare som pekade på att rätt maskinlag behöver skickas dit. Det upplevdes att ambitions- och kunskapsnivå varierade mellan maskinlag. Samtidigt menade vissa produktionsledare att om avverkningar aldrig behöver avbrytas har beslut fattats med alltför stor återhållsamhet. En utmaning för produktionsledarna är att inte systematiskt prioritera de mest högkvalitativa trakterna, eftersom detta kan leda till en brist på bra trakter när skogens förutsättningar är som sämst.

Det handlar ju både om att planerarna sätter rätt, men planerarna måste ju också veta vad som är möjligt drivningsmässigt. Entreprenörerna måste sedan vara medveten om att den här trakten inte fungerar om jag inte risanpassar på det sätt jag ska göra. Slarvar jag kommer den här trakten inte att funka. (PL3)

Trots att de flesta produktionsledare upplevde att terrängklassningen oftast är bra tyckte en av dem att det varierar mycket från planerare till planerare. PL5 upplevde att det ofta var missvisande information. Anledningen ansågs vara att planerarna förlitar sig på enbart den okulära bedömningen och inte använder jordsonden vid bedömning av traktens bärighet. PL5 berättade att trakter som sett väldigt blöta ut och klassats som vinter har varit steniga och hade kunnat avverkas på barmark. Detta missas om traktplanerarna inte använder jordsonden då den möjliggör identifiering av det som finns under marken.

Samplaneringen med samerna påverkar traktbanken

På grund av samplanering med samerna upplevde intervjupersonerna att Holmen inte får ut tillräckligt med trakter att planera på egen skog vilket i sin tur ger en för liten traktbank. Ett riktvärde för målstorleken på traktbanken har utvecklats över tid, för slutavverkning motsvarar detta en traktbank på ungefär ett och ett halvt år. Det skapar förutsättningar för arbetsro och flexibilitet, som i sin tur gör att produktionsledarna kan anpassa sig till vädervariationer och andra oförutsedda händelser. Det fungerar inte med den traktbank som finns nu.

Delade syner på brukandet av skog mellan skogsbolag och rennäringsen skapar ofta konflikter. PL3 menade att båda parter gör vad de kan för att få sin vilja igenom men som det ser ut har rennäringsen väldigt stort inflytande. Samtidigt som TP4 berättade att det har funnits en tid med mindre konflikter, men att utvecklingen av FSC har lett till svårigheter, en certifiering som Holmen är certifierad enligt.

Samråden görs samma år som avverkningarna ska göras, men TP1 ansåg att det behöver bli ändring på det. Traktplaneraren menade att år 2025 ska samråden handla om de trakter som ska avverkas under 2026. Det hade gjort att de trakter som ska avverkas under året redan är samrådda vid årsskiftet och har fått sitt godkännande eller avslag. Det skulle underlätta när traktplanerarna planerar hur de ska strukturera upp planeringssäsongen, i stället för att planeringsbanken ska bli klar efter sommarsemestern samma år som trakterna ska planeras.

3.3 Arbetssätt hos produktionsledarna

Av intervjuerna framkom det att produktionsledarna arbetar efter olika arbetssätt och tar hänsyn till olika många nyckelfaktorer, men själva grunden är densamma. Alla produktionsledare nämnde att det som spelar störst roll är väder och årstid, då det påverkar vilken vägklass och bärighetsklass som trakterna kräver. Grundpelaren är att välja trakter i traktbanken efter grundförutsättningarna som finns i skogen när avverkningen ska ske. Vintertid fungerar det mesta och då finns ett större utbud av trakter i traktbanken, det ger utrymme till att välja utifrån fler nyckelfaktorer. Under barmarksperioden menade alla produktionsledare att trakter väljs främst efter terrängbärighet och vägklass. Vid valet av trakt blir det en avvägning mellan det som traktplanerarna har bedömt och den erfarenhet som produktionsledarna besitter om området. På grund av traktbankens storlek finns det inte samma möjligheter att välja efter andra nyckelfaktorer under barmarksperioden. Då läggs planer efter de trakter som finns tillgängliga och sortimentsutfallet saknar styrning. PL5 berättade att sortiment är nästan aldrig någonting som dennes plan läggs efter, i stället väljs de äldsta trakterna först och utifrån det blir sortimentsutfallet godtyckligt.

3.3.1 Avgörande perioder under året

På ett år finns det två mer kritiska perioder och det är vårförfallet och höstförfallet. Vid förfall är markens bärighet kraftigt nedsatt, vilket gör det svårt eller omöjligt att avverka i vissa områden. Vårförfallet inträffar när tjälen går ur marken under våren, marken blir både blöt och mjuk när smältvattnet inte rinner undan. Höstförfallet kan inträffa på hösten när marken blir mättad av regn och temperaturen har sjunkit vilket gör att marken torkar upp långsamt. Under dessa perioder behövs trakter med så bra bärighet som möjligt intill högt klassade vägar, så kallade förfallstrakter. När de bästa trakterna har förbrukats behöver

produktionsledarna utmana gränserna, då krävs det att sommartrakter avverkas trots att det är andra förutsättningar i terrängen. Trakter med god bärighetsförmåga behövs under förfallsperioderna, skulle de avverkas vintertid skapar det problem under förfall. Vid vårförfall läggs en plan med förfallstrakter, oftast två veckor framåt. Skulle förfallet ta slut innan förfallstrakterna avverkats plockas de bort ur planen och ersätts med andra trakter som har sämre bärighet.

Även om jag lagt de här två veckorna skarp i början på maj, men efter en och en halv vecka ser jag att nu kan vi gå in på vanliga sommartrakter som vi kallar det. Då plockar jag ju bort alla förfallstrakter, för de vet vi ju att vi kommer behöva till hösten. Så det är ju också viktigt, att vi jobbar med en skarp plan men att vi hela tiden ska vara beredda på att ändra den utifrån förutsättningarna. (PL2)

3.3.2 Fler faktorer som påverkar besluten

Förutom bärighet och vägklass finns det andra faktorer som spelar in när de operativa planerna läggs. Stort fokus ligger på att skapa bra rutter och klustra trakter för att minimera flyttkostnaderna. Klustra i sammanhanget menas att trakter grupperas utifrån geografiskt läge. Det ska finnas en rationalitet med vart det avverkas. Att ploga tre kilometer väg för att hugga en trakt på 150 m³fub anses inte rationellt, det blir en väldigt dyr plogkostnad per m³fub. Ytterligare en faktor som påverkar är att det finns olika budgetar som måste följas, bland annat hur mycket som ska avverkas på egen skog och hos privata markägare, samt hur mycket slutavverkning respektive gallring som ska avverkas. Det spelar också roll hur gamla trakterna är i traktbanken. Flera produktionsledare försöker hugga bort trakter över tre år för att traktbanken ska innehålla aktuella trakter. Med aktuella menas att avverkningsanmälan fortfarande gäller samt att trakten har planerats inom de närmaste åren. Blir en trakt för gammal går anmälan ut och trakten kan behöva planeras om i värsta fall.

Ett tillfälle då sortiment är den viktigaste nyckelfaktorn vid planläggning är när ett tåg eller en båt ska fyllas. Då ligger stort fokus på ett eller några specifika sortiment, och för att möta efterfrågan måste trakter med rätt sortimentsfördelning prioriteras.

Förutom budgetar och industriefterfrågningar som styr kan även köpare och traktplanerare komma med prioriterade trakter och önskemål på avverkningar som behöver avverkas inom specifika tidpunkter. När virkesköparna köper avverkningar av privata markägare kan de ha kommit överens om specifika önskemål som behöver följas för att köparen skulle få köpa avverkningen av markägaren. Ett exempel på önskemål är att trakten eller trakterna ska avverkas under augusti månad för att markägaren är vid sommarstugan i närheten av avverkningen. Då behöver produktionsledarna ta med sådana önskemål när planen läggs. I och med det undersöker produktionsledarna om det finns trakter på egen skog i närheten och som kan avverkas i samband med köpet. Även traktplanerare

kan komma med prioriterade trakter som behöver avverkas i närtid innan tillexempel naturvärdena blir för höga. Dock är det fortfarande produktionsledarna som i slutändan tar det slutgiltiga beslutet om vad som ska avverkas, då kan en prioriterad trakt behöva flyttas för att industrin saknar ett sortiment som inte faller ut på den trakten.

3.3.3 Längre tidshorisont för planerna ger bättre arbetsmiljö

Hur långt fram i tiden som de operativa planerna läggs varierar väldigt mycket mellan produktionsledarna. De ska förhålla sig till att ha en plan fyra veckor framåt för alla maskinlag som de ansvarar över. Av de fyra veckorna ska de två första vara skarpa, vilket innebär att dessa två veckor inte ska justeras i onödan. En anledning är att tillräcklig framförhållning, exempelvis vad gäller plogning och grusning, möjliggörs. Att planen sträcker sig fyra veckor framåt gör att jobbet innebär mindre tidspress. En kortare plan ger en sämre arbetsmiljö för produktionsledarna, dock kan dessa fyra veckor vara svåra att hålla under förfallsperioder.

Vissa produktionsledare lade planerna ännu längre fram i tiden. PL1 nämnde att några trakter hade redan vid intervjutillfället i mars lagts in för kommande vinter. PL5 berättade att snart var planen fram till semestern klar, vilket var ungefär tre månader fram i tiden. Produktionsledaren bedömde att en planering med god framförhållning gav ett mer strukturerat och mindre stressfyllt arbetssätt. Oförutsedda problem uppstår alltid, men de kan hanteras mer effektivt när planeringen görs mer långsiktigt.

3.4 Nära samarbete mellan produktionsledare och traktplanerare

3.4.1 Flera flödesteam på Region Nord

Produktionsledare och traktplanerare hade väldigt ofta kontakt med varandra, vanligtvis några gånger i veckan. Kommunikationen upprätthålls genom flera olika kommunikationsvägar, genom mejl, telefon, teamsmöten eller en träff på kontoret.

En gång i månaden träffas flera olika funktioner i ett teamsmöte, det är ett så kallat flödesteam som träffas. Vilka som ingår i flödesteamet står beskrivet tidigare i resultatet. Det finns flera olika flödesteam på Region Nord. Förutom att följa upp volymer på mötena går produktionsledaren igenom den operativa planen, de visar var de avverkar vid mötestillfället samt vart de ska avverka framöver, de går även igenom vilka maskinlag som hugger vilka trakter. Det gör att andra tjänster blir insatta i planerna på deras områden. Då kan de komma med förslag på trakter i närheten som har missats, köptrakter som eventuellt är på ingång och som ligger i närheten av andra trakter. De kan även påminna

produktionsledaren om specialtrakter som kräver åtgärder innan maskinlagen kan påbörja avverkning, åtgärder som myrtrampning, åkeravlägg eller grävning.

På mötena analyseras även budgetarna i syfte att undersöka om produktionsledarna hugger efter budget samt traktplanerarna planerar efter budget. Det diskuteras även hur det ser ut att bli framöver, finns ett behov att flytta traktplaneringsresurser från egen skog till köptrakter (avverkningar som virkesköparna har köpt) eller behöver en viss typ av avverkningar planeras en tidsperiod framöver. Det kan vara kopplat till en större storm, att trakter med mycket vindfällan behöver planeras eller kopplat till en vinter som gett mycket snöbrott.

3.4.2 Frekventa möten

Under speciella perioder, till exempel inför vårförfall, höstförfall eller en vinter kan produktionsledarna kalla till extra insatta möten med bland annat traktplanerarna. Syftet med mötena kan vara att plocka fram bra förfallstrakter, se över om några vinteravverkningar behöver trampning eller se över ett problem som kan lösas bättre tillsammans. Alla möten tillsammans med andra tjänster gör att produktionsledarna ges bra förutsättningar att lägga ännu bättre planer och förebygga problem.

Förutom inplanerade möten varje månad kan produktionsledarna höra av sig till enskilda traktplanerare vid funderingar eller osäkerheter kring en planerad trakt. Det är viktigt med bra överlämningar från traktplanerarna till produktionsledarna, det ska finnas tillräckligt med information och ett bra traktdirekt för att minimera osäkerheter vid avverkning. Ett sämre överlämningsarbete kräver mer kontakt mellan produktionsledare och traktplanerare. Produktionsledarna kan höra av sig till traktplanerarna om de söker en speciell sorts trakt, traktplanerarna har god kännedom och kan komma med förslag.

Både traktplanerare och produktionsledare berättade att de anser att kommunikationen mellan tjänsterna fungerar bra. Endast PL5 sa att det finns brister i kontakten och att det kan bli bättre. En fördel är de kontor på Region Nord där både traktplanerare och produktionsledare arbetar, något som många var positiv till. TP1 menade att det då finns möjligheten att lösa problem innan de uppstår på grund av diskussioner som utvecklas vid fikabordet.

3.5 Tankar och idéer på förbättringsområden

3.5.1 Möjligheter med gemensamma träffar

Flera respondenter betonade vikten av fortsatt genomförande av samverkansdagarna, samt ett behov av att anordna fler gemensamma övningar. Samverkansdagarna bygger på ämnen där det dykt upp frågor, oklarheter eller

något som Holmen vill förbättra inom organisationen. Det samordnas en heldag där flera olika tjänster, så som produktionsledare, traktplanerare och entreprenörer deltar. En samverkansdag kan innehålla besök ute på trakter där huvudämnet för dagen observeras och diskuteras. Där får alla chansen att dela med sig av kunskap och tillsammans lära av varandra, hitta nya arbetsmetoder eller lösa problem.

Även betydelsen av fler gemensamma övningar inom organisationen lyftes fram av flera respondenter. Sådana tillfällen innebär att mindre grupper träffas jämfört med samverkansdagarna. En mindre grupp med personer åker ut i skogen och genomför olika övningar eller studerar ett problem, till exempel tillsammans bedöma en utmanande trakts bärighet.

PL1 ansåg att det finns en aspekt med samverkansdagarna och gemensamma övningar som kan vara utmanande. Det är att alla ska kunna delta eftersom en viktig del i detta arbetssätt är att de berörda får ta del av samma information.

3.5.2 Brist på barmarkstrakter

En produktionsledare pratade om att arbetet som Holmen bedriver angående spårlös drivning bör fortsätta även i framtiden, för att fortsätta utbilda maskinförare och traktplanerare i spårlös drivning vid olika utmaningar. Hen menade att med hjälp av speciella drivningsmetoder ska trakter med sämre bärigheter kunna avverkas på barmark.

Det krävs att fler trakter klassas som barmark i och med att det är en bristvara. PL3 hade identifierat att trakter där traktplanerare var osäkra klassas som vinter för säkerhetsskull. Produktionsledaren ansåg att vid ett sådant tillfälle är det bättre att dela trakten i två. Innehåller en trakt områden med olika bärighetsförhållanden, där en del kräver vinteravverkning och en annan tillåter avverkning på barmark, kan trakten delas i två separata trakter för att öka hektaren barmarkstrakter.

PL5 hade ett förslag på hur traktens bärighet kan bedömas med större säkerhet. Alla traktplanerare måste ta med jordsonden vid traktplaneringen eftersom bärigheten inte går att bedöma enbart med en okulär bedömning när det inte går att se vad som finns under ytan. Produktionsledaren ansåg att ingen ska klassa en trakt som vinter innan jordsonden använts på flertalet platser på trakten, då det som finns under ytan har störst relevans.

En annan aspekt som TP1 ansåg behövde förändras var att skapa högre upplösning i bedömningssystemet som används för att klassa terrängen. Till exempel, planeras en trakt som är väldigt blockig och brant klassas bärigheten som vinter. Dock beror det inte på att det behöver vara tjäle i backen vid avverkningen, utan det behövs 70 centimeter blötsnö för att drivningen ska vara möjlig. Detta är svårt att beskriva med det bedömningssystem som används och kan leda till missuppfattningar om det inte beskrivs på något annat ställe än i själva terrängklassningen.

3.5.3 Bristfällig kunskap om vägar

Att klassa vägar är något som många respondenter nämnde som en osäker bedömning. Trots att det finns personer med hög kompetensnivå inom vägar, är kunskapen för tunn inom Holmen. Både traktplanerare och produktionsledare efterfrågar bättre utbildningar som kan ge ökad kunskap i att klassa vägar, speciellt för nyanställda. Dessutom tyckte många att Holmen borde sprida den kunskap som ett fåtal besitter i organisationen till övriga som känner sig osäker.

Precis som för terrängklassningen tyckte TP1 att upplösningen i bedömningssystemet av vägklass gör det svårt att förklara hur vägsystemet egentligen ser ut genom att sätta en siffra, som det är nu krävs det många gånger en beskrivande text till.

Med avseende på vägar ansåg PL5 att det borde finnas ett systemstöd för att klassa vägarna. Om en väg är rustad skulle traktplaneraren genom systemet inte kunna sätta en sämre klass än 2. Vägar som är kända inom Holmen och som har vägklass 3 eller 4 borde vara inlagda i systemet, vilket hade gjort att traktplanerarna inte kan sätta en annan klass. Produktionsledaren betonade vikten av konsekventa och välgrundade vägklassificeringar, där ytförhållanden så som ytlig lera till följd av väder inte kan leda till att vägen klassas ner, särskilt om den underliggande bärigheten är bra.

PL2 ansåg att idag går traktplanerarna för mycket på det data som finns i vägförvaltningssystemet. Det system som beskrevs tidigare i resultatet och som kunde innehålla bristfällig information. Produktionsledaren menade att en del av den osäkerhet som finns vid vägklassning idag kan minimeras om traktplanerarna går in och ändrar mer i systemet efter en egen bedömning av den nuvarande kvaliteten på vägen.

3.5.4 Förbättra volymklassningarna

En nyckelfaktor som sällan visade sig stämma är volym per sortiment. PL2 och PL3 menade att traktplanerarna borde vara inne och justera mer på trädslagsfördelningen i systemet vid planering av trakter, bra indata ger också bra utdata. Kvaliteten på indata kan förbättras genom att räkna antalet stammar av varje trädslag i flera provytor på trakten som i sin tur ger en trädslagsfördelning.

TP5 förklarade att det är svårt att utvärdera sig själv på volym per sortiment eftersom traktplanerarna inte kan se utfallet på medelstam efter avverkning. De behöver kontakta produktionsledarna för att kunna ta reda på det, men det är något som sällan görs då traktplaneraren menade att produktionsledarna har viktigare arbetsuppgifter än att undersöka medelstammen åt dem. TP5 tyckte att traktplanerarna borde kunna få tillgång till sådan data i systemet som de arbetar i.

3.5.5 Fler idéer som kan bidra med förbättringar

Holmen har ett så kallat beståndsregister, som har förklarats tidigare i resultatdelen, där det går att hitta information om alla bestånd. TP1 berättade att något som hade varit mer gynnsamt var om det i stället fanns ett ståndortsregister. Ståndorterna är stabila vilket hade gjort att gränserna inte behöver flyttas runt. Ett bestånd kan vara väldigt heterogent och innehålla flera olika ståndorter, vilket försvårar traktplaneringen eftersom stora variationer kan förekomma inom ett och samma bestånd.

3.6 Kvantitativa data

I tabell 2 visas den avvikande volymen skördat virke från utbytesvolymen (traktplanerarnas bedömda volym). Det har gjorts en överskattning på den totala volymen jämfört med det verkliga utfallet med 0,25% som motsvarar 2605 m³fub. Den avvikande volymen inmätt från utbytesvolymen (traktplanerarnas bedömda volym), går att se i samma tabell. Den överskattas ännu mer, med 1,45% som motsvarar 14960 m³fub.

Tabell 2. Den totala utbytesvolymen, totala skördade volymen och totala inmätta volymen under 2023 som användes vid beräkning av den avvikande procentenheten för den skördade och inmätta volymen jämfört med utbytesvolymen

	Utbytesvolym (m ³ fub)	Skördad volym (m ³ fub)	Avvikande procentenhet skördat	Inmätt volym (m ³ fub)	Avvikande procentenhet inmätt
Total volym	1 031 013	1 028 408	-0,25	1 016 053	-1,45

I tabell 3 visas hur stor den avvikande inmätta volymen är från utbytesvolymen (traktplanerarnas bedömda volym) per sortiment för de 88 trakterna som var med i stickprovet. Sortimentet med störst avvikelse på totalen är granmassa (GM) som har en överskattning på 69%. Det sortiment med minst avvikelse på totalen är talltimmer (TT) som har en överskattning på 3%. I tabellen går det även att utläsa vilken avvikelse som ligger allra närmast och allra längst ifrån, samt medianen för varje sortiment.

Tabell 3. Den totala procentuella avvikelsen från utbytesvolymen för sortimenten talltimmer (TT), grantimmer (GT), klentimmer tall (KTT), klentimmer gran (KGT), barrmassa (BM), granmassa (GM) och lövmassa (LM), det värde för varje sortiment som var närmast utbytesvolymen och det värde för varje sortiment som var längst ifrån utbytesvolymen och medianen för varje sortiment

	Sortiment						
	TT	GT	KTT	KGT	BM	GM	LM
Totalen (%)	-3,0	-12,0	65,0	42,0	26,0	-69,0	-41,0
Närmast (%)	0,8	-0,5	8,1	-18,0	4,2	8,5	-0,3
Längst ifrån (%)	8300,0	13900,0	10800,0	13500,0	22100,0	-100,0	5040,0
Median (%)	-2,6	-11,0	-27,3	-19,0	-28,3	-100,0	-36,5

4. Diskussion

4.1 Resultatdiskussion

Studiens syfte var att analysera och utvärdera traktplanerarnas bedömning av nyckelfaktorerna total stående volym, volym per sortiment, vägklass och traktens bärighet vid traktplanering. När dessa faktorer undersöktes skulle studien visa hur planeringsarbetet stödjer de operativa besluten och hur det hjälper produktionsledarna att välja vilka trakter som ska planeras in för avverkning.

4.1.1 Volymbedömningarna

Resultatet visar att traktplanering innebär att göra en förplanering på kontoret för att sedan åka ut i skogen och validera det informationsunderlag som tagits del av. Total volym och volym per sortiment erhålls på kontoret genom ett bestandsregister och laserdata. I fält görs en okulär bedömning, i vissa fall tas grunddytor slumpmässigt utspridda på trakten.

Total volym ansågs stämma bra över lag, medan en enskild trakt kunde överskattas eller underskattas. Ett resultat som går i linje med Jacobsson (2005) som även konstaterade att den uppskattade och inmätta totalvolymen överensstämde relativt bra under ett år, men att enskilda trakter kunde visa större differenser. Både i form av överskattning och underskattning. Enligt intervjuerna stämde total volymen betydligt bättre än vad volym per sortiment gjorde. Volym per sortiment beräknades med hjälp av en utbytesberäkning som använde sig av trädslagsfördelning, medeldiameter och medelhöjd för varje trädslag. Beräkningen går efter en prislista som inte har några begränsningar på vilka sortiment som ska tas ut. Därför kan det vara utmanande att få en uppskattning som stämmer överens med det verkliga utfallet. Produktionsledarna väljer vilka sortiment som ska tas ut inför varje avverkning och från att utbytesberäkningen är gjord till att virket ligger på lastbilen på väg till industrin kan utfallet av volym per sortiment påverkas av flera olika faktorer. Först och främst modellen, utbytesberäkningen bygger på bland annat historiska data som gör att den inte alltid tar hänsyn till operativa förändringar. Modellen kräver därför att den uppdateras löpande om den inte ska föråldras. Sker uppdateringen för sällan kan det påverka volymbedömningen negativt, vilket i sin tur kan öka avvikelsen mellan uppskattning och faktiskt utfall. En annan faktor som kan påverka det verkliga utfallet är maskinkalibrering och såginställning. Är skördaren dåligt kalibrerad eller såginställningen fel påverkar det utfallet, om maskinen sågar längre eller kortare stockar än förväntat förändras sortimentsutfallet då stockutbytet blir annorlunda (Pedersen 2020). Ytterligare en faktor som påverkar utfallet är den mänskliga faktorn, till exempel kan virket sorteras fel vid avlägget, läggs timmer i massaveden förändras det förväntade utfallet.

I resultatet nämndes det att indatat var för dåligt och att traktplanerarna skulle behöva ta noggrannare uppgifter ute i skogen för att förbättra volym per sortiment. Men är det verkligen ekonomiskt lönsamt att lägga mer tid ute i skogen för att eventuellt få en bättre bedömning av volym per sortiment? En av traktplanerarna ställde en fråga värd att tänka på, för vem är det egentligen ett värde att på enskild trakt bedöma ett sortimentsutfall med en viss precision, det kanske är mer värdeskapande att bedöma en trädslagsfördelning och en medelstam per trädslag? Det innebär att produktionsledarna utifrån trädslagsfördelningen och medelstammen kan försöka uppskatta volym per sortiment själva. Det är absolut en god tanke, men det kan vara bra att ta reda på hur det kommer påverka tidsåtgången för produktionsledarna när de lägger de operativa planerna. Skulle det ta längre tid kan dagens volym per sortiment vara tillräckligt bra för planläggningen. Men skulle det ta ungefär lika lång tid för produktionsledarna att lägga planerna och de anser att de hjälper dem mer än innan, då kan det absolut vara en bra idé. Att behöva lägga mer tid i skogen för att göra mätningar som i sin tur kan resultera i bättre uppskattningar av volym per sortiment framstår inte som en hållbar lösning. Den extra tid det kommer ta att planera varje trakt borde inte göra det ekonomiskt lönsamt, speciellt inte då en av produktionsledarna berättade att sortiment är inget som hen studerar vid planläggning. Tillfället där produktionsledare använde sortiment som den främsta nyckelfaktorn vid planläggning var när en båt eller ett tåg skulle fyllas. Då är frågan om dessa tåg och båtar går tillräckligt ofta för att det skulle vara lönsamt att lägga mer tid i skogen för att få bättre uppskattningar av volym per sortiment. Intressant hade varit att undersöka om kostanden Holmen har idag på grund av tomma tågagnar överstiger den kostnad som hade uppkommit med en ökad tidsåtgång per trakt vid traktplanering. Om den gör det och noggrannare mätningar i skogen visar sig ge bättre uppskattningar av volym per sortiment, som i sin tur bidrar till att tågen fylls, då kan det finnas en lönsamhet med att lägga mer tid på planeringen per trakt. Nackdelen kan vara att fler traktplanerare behöver anställas för att traktbanken ska kunna fyllas i samma takt. En annan lösning skulle därför vara att Holmen tar fram ett digitalt verktyg som gör både säkrare och effektivare bedömningar i skogen än vad traktplanerarna gör idag.

En annan utmaning som lyftes fram var att traktplanerarna inte hade tillgång till medelstammen efter avverkning, det krävdes att de frågade produktionsledarna om den informationen. Eftersom informationen redan finns borde det inte vara ett problem att uppdatera systemen och ge traktplanerarna tillgång till informationen, något som skulle kunna hjälpa dem att kalibrera sig bättre mot verkligheten. Ett bra sätt att utvecklas och arbeta mot bättre indata som används vid utbytesberäkningen av volym per sortiment.

Den kvantitativa analysen som genomfördes av data från de kulturslutavverkningar som gjordes under 2023 skulle ettdera styrka eller

motbevisa den bild som intervjupersonerna hade om verkligheten. Både traktplanerare och produktionsledare ansåg att den bedömda totalvolymen stämde ganska bra överens med verkligheten om man kollade över en längre tid. I tabell 2 går det att se att de hade rätt, den skördade volymen är 0,25% mindre än den bedömda volymen, vilket motsvarade 2605 m³fub. Det är en liten avvikelse om man jämför med de 1 016 053 m³fub som avverkades under 2023. Den inmätta volymen hade en större avvikelse, 1,45% som motsvarade 14 960 m³fub. Dock kan det vara missvisande att jämföra med den inmätta volymen eftersom en del av det avverkat virket lämnas kvar på trakten. Det används till bland annat kavlingar, dikesöverfarter och brobyggen. En del kan också bli kvarglömt på hygget, speciellt vintertid om det snöar under tiden avverkningen utförs, eller vid avlägget när lastbilarna lastar.

Angående volym per sortiment ansåg både produktionsledare och traktplanerare att den nyckelfaktorn var osäker, det verkliga utfallet kunde avvika rejält från den bedömda volymen. Detta bekräftas av resultatet från studiens analys av data (Tabell 3) och är i linje med en tidigare studie av Bjerner (2004). På totalen varierade sortimenten mellan att vara överskattade och underskattade. Det framgår även att bedömningarna för varje sortiment uppvisar stor variation i graden av under- och överskattning. Trakterna med de bästa bedömningarna för varje sortiment ligger alla under 20%, medan hälften av sortimenten har trakter med en sådan dålig bedömning att det överstiger 10 000%. Att ligga under 20% är bra, speciellt om det handlar om små trakter. Men att ligga över 10 000% är en stor underskattning, vilket kan förklara att utfallet från den operativa planeringen påverkas. Talltimmer var sortimentet som stämde bäst på totalen, det var endast överskattat med 3% och den närmaste skattningen för sortimentet var en underskattning på 0,8%. Granmassan sticker ut i tabell 3 med en median på minus 100%. Det kan indikera att sortimentet ofta blir bortplockat av produktionsledarna och granmassan sorteras i stället som barrmassa tillsammans med tallmassa.

Något som avvek från produktionsledarnas förväntningar i resultatet var uppskattningen av lövmassan. De ansåg att sortimentet ofta underskattades, men i tabell 3 går det att se att sortimentet har en överskattning på 41%. Dock kan lövet underskattas på vissa produktionsområden och överskattas på andra och därför går det inte att dra slutsatsen att de produktionsledare som nämnde det hade dålig koll.

4.1.2 Laserdata

Enligt resultatet används laserdata som ett hjälpmedel vid traktplanering. Intervjupersonerna berättade att vid traktplanering används det både för att mäta volym och höjd på träden. Kvaliteten på data varierar dock av flera olika anledningar. Terrängtyp, vegetation och kuperingsgrad där flygningen görs är faktorer som påverkar resultatet, något som flertalet studier har visat på (Ahokas

et al. 2007; Lundgren & Owemyr 2010; Lindbom & Tirén 2020). Tre faktorer som även togs upp i intervjuerna.

Sommartid under den lövförda perioden har en lövskog högre standardavvikelse än en barrskog, annat är det när lövträden släppt sina löv, då har lövskogen en mindre standardavvikelse än vad barrskogen har. Lindbom och Tirén (2020) är en studie som går i linje med resultatet, att en högre krontäckning på sommaren gav sämre resultat. Det betyder att trovärdigheten i laserdata som Holmen använder kan variera mycket beroende på geografiskt område. Flygningarna görs inte samtidigt över hela regionen, vilket betyder att trovärdigheten kan variera mellan olika planeringsområden beroende på hur gamla flygningarna är, eller när på året flygningarna är gjorda. Det kan vara bra att traktplanerarna på de olika områdena är insatta i hur hög trovärdighet det är i laserdata på deras område. Speciellt eftersom det framgick i resultatet att traktplanerarna till stor del förlitade sig till laserdata.

Flera tidigare studier visar att höjden har en högre noggrannhet jämfört med vad volymen har när laserdata används (Næsset 2007; McRoberts et al. 2010; Kukkonen et al. 2019; Dahlström & Zetterlund 2023). Det går i linje med resultatet i denna studie där höjden ansågs vara den säkraste faktorn som laserdata visade. I viss likhet med resultatet visade studierna även att skattningar med laserdata för både volym och höjd har högre noggrannhet jämfört med mätdata insamlat genom en mänsklig bedömning. Dahlström och Zetterlund (2023) visar att bestånd med högre lövandel ger en sämre skattning av volymen, vilket beror på att ett tätare bestånd ger en osäkrare bedömning. Det skulle kunna förklara varför produktionsledarna upplevde att lövandelen ofta var missbedömd. På bestånd med hög lövandel är det generellt svårare att uppskatta totalvolymen, vilket i sin tur påverkar skattningen av volym per sortiment.

4.1.3 Bedömning av vägklass

För att bedöma vägklass görs både en förplanering och ett fältbesök. Under förplaneringen kan information om vägen samlas från ett vägförvaltningssystem samt tidigare bedömningar från avverkningar som gjorts i närheten. Vägklass är en parameter som kräver erfarenhet, något som flera tog upp under intervjuerna. Det är också den nyckelfaktor som flest traktplanerare var osäker på när de traktplanerade. Därför borde nyanställda traktplanerare få extra stöttning av de mer erfarna traktplanerarna i minst ett år från början. Enklarest hade varit om det fanns en specifik handledare som tog hand om de nyanställda, som de kan höra av sig till. En person som man både kan ringa och besöka vägen i fält när man stöter på osäkerheter i bedömningen. Vid rekrytering av nyanställda borde kunskap om vägar vara en aspekt som gör att en sökande blir mer eftertraktad. Självklart finns det många andra aspekter som också är viktiga, men om det står mellan två jämlika personer och en har tidigare erfarenhet av vägar, bör den personen prioriteras.

Planera in vägdagar kan också vara en bra idé. Då träffas traktplanerare från olika områden för att under en dag åka runt och studera vägar tillsammans. Det gör att både erfarna och oerfarna traktplanerare kan diskutera osäkerheter för att öka kunskapen hos samtliga.

En traktplanerare kommenterade att det finns tydliga riktlinjer att gå efter medan andra inte vet hur de ska bedöma vägen eller anser att organisationen är otydlig med vad som ska bedömas. Det rådde oklarheter kring huruvida bedömningen vid traktplanering skulle avse det aktuella skicket på vägen vid tidpunkt för planeringen eller om fokus skulle ligga på att utvärdera om vägen var ekonomiskt försvarbar att rusta upp. Denna stora variation i åsikter tyder på en tydlig kunskapsbrist och att Holmen behöver arbeta fram ett tydligare arbetssätt. Något mer som stärker kunskapsbristen är produktionsledarnas erfarenhet av att trakter efter samma vägsystem klassas med olika klasser, ett tydligt tecken på att det råder osäkerhet vid klassning av vägar. En studie som Skogsstyrelsen har gjort visade att trots skogsbrukets omfattande nyttjande av skogsbilvägar är både förståelsen och kunskapsnivån för låg när det gäller underhåll, upprustning och nybyggnation av vägar (Bergqvist et al. 2023). En studie som styrker resultatet i denna studie. Skogsstyrelsens studie pekade också på att den bristande förståelsen och kunskapen påverkar strategiska beslut, budget och kompetens inom virkesförsörjningsorganisationer, där Holmen kan inkluderas (Bergqvist et al. 2023). Framöver borde bättre utbildningsmöjligheter arbetas fram, inte bara för Holmens anställda utan för alla skogsbolag. Det är inte enbart frivilliga som ska utbildas, alla anställda som arbetar med vägar i sin tjänst ska utbilda sig, så som traktplanerare, produktionsledare, köpare och logistiker. Skogsindustrin är beroende av ett väl fungerande vägnät för att virket ska kunna transporteras från skogen till industrin. Det eftersatta vägunderhållet och bärighetsnedsättningar som finns idag beräknas öka ännu mer, vilket ger negativa konsekvenser för transporter av skogsråvara. Upprustningskostnader kommer öka och nybyggnationer som inte håller måtten kan innebära arbetsmiljöproblem för de som tvingas arbeta efter vägarna (Bergqvist et al. 2023). Det finns alltså många negativa aspekter idag som pekar på att bättre utbildningar och högre kunskapsnivå inom skogsbolagen är ett måste om skogsindustrin vill kunna fortsätta transportera virke efter vägarna året om utan risk för onödiga olyckor.

Vägförvaltningssystemet som används i Holmen ansågs fungera undermåligt. De vägar som klassades i systemet uppdaterades för sällan, vilket gör att informationen som finns i systemet är inte alltid tillförlitligt. Därför bör ett system där fler än enbart vägmästarna och anställda inom Holmen kan klassa en väg. Om en vägutbildning tas fram borde den även erbjudas till både timmerbilschaufförer och entreprenörer. Efter avslutad och godkänd utbildning bör deltagaren beviljas åtkomst till vägförvaltningssystemet. Då kan både lastbilschaufförer och maskinförare gå in i systemet och klassa vägar som inte klassats eller uppdatera

klassningen på en väg som bytt klass. Det hade bidragit till att vägförvaltningssystemet får mer uppdaterade data vilket i sin tur medför att traktplanerarna kan få större användning av systemet. Det borde vara en effektiv och lönsam lösning att använda sig av de personer som är ute och kör på skogsbilvägarna allra mest. Ett mer uppdaterat vägförvaltningssystem skulle kunna underlätta traktplaneringen vintertid. Då kan traktplanerarna använda sig av informationen om de klassade vägarna under tiden på året som vägarna är täckt med snö.

4.1.4 Bedömning av terrängbärighet

Vid förplaneringen på kontoret används både beståndsbeskrivningar och flera kartlager för att skapa en översiktlig bild av traktens bärighet. De mest använda kartorna är markfuktighetskartan, torvkartan från Skogsstyrelsen och terrängskuggningskartan. Vid fältplaneringen används en så kallad jordsond som hjälper till att se vad som finns under ytan på trakten. Både traktplanerare och produktionsledare ansåg att den bedömda terrängbärigheten stämde bra överens med verkligheten. När en avverkning avbröts berodde det sällan på en felbedömning, utan snarare på att produktionsledaren tvingas avverka en trakt med andra förutsättningar än de som rådde i skogen vid avverkningstillfället.

En utmaning för produktionsledarna är att det är brist på barmarkstrakter, något som Holmen arbetat mycket med de senaste åren med hjälp av bland annat samverkansdagar. Där har det diskuterats hur en del trakter som är klassade som vintertrakter ska kunna avverkas på barmark i stället. För att det ska ske en positiv utveckling krävs det att traktplanerare, produktionsledare och maskinförare tillsammans utvecklar drivningsmetoder som gör att sämre bärigheter kan avverkas på barmark. I vissa fall består en trakt av en barmarksdel och en vinterdel, där vinterdelen är omöjlig att avverka under barmarksförhållanden oavsett planeringsinsats. Resultatet visade då att trakten kan delas i två separata trakter, varav den ena avverkas under barmarkssäsong och den andra under vinterförhållanden. En lösning som bidrar till att antal hektar barmark blir fler, dock är åtgärden tidskrävande eftersom traktplaneraren behöver förbereda fler trakter i datasystemet. En nackdel med att dela en trakt i två är att en av delarna kan bli väldigt liten, ibland under ett hektar. Det krävs då fler avverkningar i närheten för att produktionsledarna ska anse att det är rationellt att avverka den mindre trakt delen. Samtidigt behöver Holmen fortsätta sitt arbete med att få fram en större areal barmarkstrakter. Med den pågående klimatförändringen kommer klimatet i norra Sverige förändras, det kommer innebära varmare och blötare vintrar som ger kortare tjälperioder (Eriksson et al. 2016). Det innebär att en mycket mer begränsad andel av drivningen kommer kunna göras på tjälad mark, vilket gör att det kommer krävas ännu fler barmarkstrakter i framtiden (Eriksson 2007). Att behöva avverka fler trakter med sämre bärighet under

barmarkssäsongen ökar risken för körskador i form av djupa körspår som vattenfylls, något som kan ge uttransport av kvicksilver till vattendrag eller påverka den biologiska mångfalden negativt (Eriksson et al. 2016). För att undvika detta kommer ännu större krav ställas på traktplaneringen.

Enligt resultatet är jordsonden ett viktigt verktyg vid bedömning av traktens bärighet ute i fält. Främst för att det visar vad som finns under ytan och kan vara helt avgörande ifall trakten kan avverkas på barmark eller om den kräver vinter. Trots att jordsonden har en central roll vid traktplanering förekommer det att traktplanerare planerar utan den, det krävs att Holmen ställer högre krav på sina planerare. Resultatet visar att vissa trakter klassificeras som vintertrakter baserat på en okulär bedömning, där marken uppfattas som blöt. Senare upptäcker produktionsledarna, med hjälp av jordsonden, att markprofilen huvudsakligen består av sten. Det innebär att trakten hade kunnat avverkas under barmarksperioden. För att säkerställa en mer objektiv och tillförlitlig klassificering bör Holmen införa en policy som kräver att jordsonden används innan en trakt bedöms som vintertrakt.

4.1.5 Rennäringen påverkar traktbanken negativt

Något många intervjupersoner tog upp var traktbankens storlek och att den är för liten. Vissa ansåg att det stora problemet inte låg i att någon av nyckelfaktorerna var för opålitliga, det stora problemet var traktbankens storlek. Med en liten traktbank kommer utmaningar, bland annat försvinner flexibiliteten. Enligt Bergkvist och Staland (2003) möjliggör en stor traktbank optimala maskinrutter, korta flyttar, och rätt leveranser av både sortiment och produkter till industrin. Något som Holmens produktionsledare inte alltid har möjlighet till idag. Även Jacobsson (2005) kom fram till att en större traktbank gav bättre förutsättningar. Ändras vädret hastigt och förutsättningarna förändras i skogen är det svårt att möta de nya förutsättningarna med andra trakter då utbudet inte finns.

Den absolut främsta anledningen till att traktbanken inte är tillräckligt stor anses vara samplaneringen med rennäringen. Skogsbolagen, som inkluderar Holmen, och rennäringen har olika syn på hur skogen ska brukas (Sandström & Öhman 2014). Utvecklingen av FSC certifieringen genom åren har gjort att samråden med samerna blivit alltmer invecklade och tidskrävande vilket gör att trakter i traktplanerarnas planeringsbank inte får planeras och kan därmed inte falla ut i traktbanken. I den nya FSC certifieringen, som började gälla år 2020, gavs renskötarna ökade möjligheter och fler rättigheter att vara med och påverka planerade skogsbruksåtgärder genom en samplaneringsprocess (Horstkotte & Djupström 2021; Skogsstyrelsen 2023). Det innebär att både skogsägare och renskötare ska kunna presentera långsiktiga behov och planer som kan ligga till grund för samplanering av både renskötsel och skogsbruk över en längre tid (Horstkotte & Djupström 2021). Samplaneringen ska ske ur ett

landskapsperspektiv med en tidsram på 5-7 år. Det som tar tid och gör att traktbanken påverkas negativt är när samebyn nekar en åtgärd som de anser strider mot rennäringens rättigheter eller omöjliggör renskötseln. Nekas en åtgärd finns tre olika tillvägagångssätt, där två av alternativen skjuter upp åtgärden minst fem år och den sista innebär att en medlare behövs för att lämna ett förslag på en lösning. Är de två parterna inte överens efter medlarens hjälp går processen vidare ytterligare till en tvistelösningsskommitté (Horstkotte & Djupström 2021). Nackdelen är att det inte spelar någon roll vilken av processerna som väljs, alla är tidskrävande och bidrar till en mindre traktbank.

Ett sätt för Holmen att inte ge rennäringen lika stor inverkan vid samråd hade varit att gå ur FSC certifieringen. Hänsyn till rennäringen kommer fortfarande behövas då skogsvårdslagen kräver att den som har mark där rennäringen bedrivs måste ta hänsyn genom att anpassa skogsbruket till dem. Holmen kommer också behöva fortsätta samråda med rennäringen eftersom skogsvårdslagen kräver att samråd mellan samebyarna ska hållas om berörd brukningsenhet är större än 500 hektar produktiv skogsmark och den planerade avverkningen överstiger 20 ha. I den fjällnära skogen behöver den planerade avverkningen endast överstiga 10 ha. Ska en avverkning göras vid ett extra viktigt område, så som hänglavsskogar eller flyttleder, krävs alltid ett samråd (Horstkotte & Djupström 2021). Men rennäringens inflytande kommer inte behöva vara lika stort som när Holmen är certifierad, då kan de göra det mer på sina egna villkor.

4.1.6 Planläggning av de operativa planerna

Resultatet tyder på att produktionsledarna arbetar efter lite olika arbetssätt och att de använder sig av lite olika nyckelfaktorer vid deras operativa beslut, dock verkar grunden alltid vara densamma. De är alltid tvungna att välja trakter utifrån de förutsättningar som finns i skogen gällande traktens bärighet och väglklass. Ett tillfälle då specifika sortiment spelar roll är när ett tåg eller en båt ska fyllas, som diskuterats tidigare i diskussionen. Vanligtvis under barmarksperioden är sortiment sällan något som påverkar vilka trakter som avverkas då antalet barmarkstrakter med rätt förhållanden för avverkningstiden inte är tillräckligt många. Det framkom i resultatet att traktbankens storlek påverkar produktionsledarnas arbetssätt med att lägga planerna.

Förutom de nyckelfaktorer som fokuserats på i denna studie finns det andra faktorer som påverkar hur de operativa planerna läggs. Det var ett stort fokus på att lägga bra rutter, samla trakter i kluster för att minimera flyttkostnaderna. Förutom lägre flyttkostnader finns fler fördelar med att klustra trakterna. Maskinlagen får en effektivare maskinanvändning om de inte behöver lägga onödig tid på att flytta runt (Svensson 2011). Plogkostanden per m³fub minskar om flera trakter kan avverkas längs samma plogade vägsträcka. På liknande sätt blir kostnaden för vägupprustning under barmarkssäsongen lägre per m³fub när

vägen leder till flera trakter, eftersom den fasta kostanden fördelas över fler trakter. En annan faktor som styr hur produktionsledarna lägger sina planer är budgetar, vad ska huggas på egen skog och på privata markägares skog samt hur mycket slutavverkning och gallring ska huggas. För att kunna uppnå dessa budgetar krävs det att det finns ett brett utbud av trakter som passar för förutsättningarna i skogen. Här gäller det att både traktplanerare och virkesköpare försöker göra det de kan för att tillsammans med produktionsledarna klara av att uppnå de budgetar som sätts varje år. Hur länge en trakt har legat i traktbanken spelar också roll. Helst ska trakter över 3 år inte vara kvar. För gamla trakter kan komma med onödiga kostnader ifall traktplanerarna blir tvungen att planera om trakten. Den sista faktorn i resultatet som påverkar hur de operativa planerna läggs är önskemål från traktplanerarna och köparna. De kan komma med prioriterade trakter som borde avverkas inom en viss tidpunkt. Men den som slutligen bestämmer vilka trakter som ska avverkas är ändå produktionsledaren. Eftersom Holmen är ett industriägande skogsbolag är deras främsta uppgift att försörja sina egna industrier (Berg et al. 2017). Skulle industrin behöva mer av ett sortiment och de prioriterade trakterna inte kan leverera det måste produktionsledarna prioritera annorlunda och avslå önskemål som köpare eller traktplanerare kommit med.

De två mest kritiska perioderna under ett år är vårförfallet och höstförfallet. Inte så konstigt med tanke på hur blött det kan vara i skogen under dessa tidpunkter. Det som borde vara svårast är ovissheten, ingen vet när förfallen börjar eller hur länge de håller i sig. Därför krävs det att produktionsledarna är väl förberedda med förfallstrakter, ett arbete som även inkluderar traktplanerarna. Tillsammans är det ett nära samarbete som krävs för att lyckas bra.

4.1.7 Samarbetet mellan produktionsledare och traktplanerare

I resultatet framgår det att de flesta produktionsledarna och traktplanerarna har ett bra samarbete mellan varandra. Allt ifrån olika möten till telefonsamtal eller spontana samtal vid fikabordet. Att produktionsledarna inkluderar traktplanerarna i deras arbete i att lägga de operativa planerna kan bidra med flera positiva saker. Det känns som att traktplanerarna får en starkare känsla av att deras arbete har ett större syfte om de blir mer involverade i nästkommande process efter planeringen. När de tillsammans går igenom och arbetar mot budgetar blir det mer som ett lagarbete. Det skulle kunna vara så att det bidrar med ett större driv hos alla involverade. Att produktionsledarna dessutom får fler ögon som kan komma med idéer och förslag på trakter när det behövs kan göra att deras operativa planer blir ännu bättre. De gemensamma mötena kan starta diskussioner som gör att flera personers tankesätt bidrar till flera olika lösningar om problem uppstår.

4.1.8 Mer övningar tillsammans

För att fortsätta utveckla olika arbetssätt, effektivisera traktplaneringen och göra säkrare bedömningar av nyckelfaktorerna borde Holmen arrangera gemensamma träffar och utveckla det goda samarbetet. Syftet med sådana dagar är att dela både kunskap och erfarenhet med varandra vilket leder till lärande av varandra och kan bredda kunskapsnivån hos de anställda på Holmen Skog. Enligt en tidigare studie är organiserade gruppmöten en av de bästa möjligheterna för att kollektivt lärande ska inträffa (Donnerstål & Sjödin 2019). Här får de anställda insyn i hur kollegor utför sina arbetsuppgifter och diskussioner kan uppstå kring de utmaningar som finns och insikter med förbättringspotential kan dyka upp. Donnerstål och Sjödin (2019) menar på att när anställda delar med sig av både erfarenhet och kunskap skapas goda förutsättningar för ett kollektivt lärande. Något Holmen kan använda som ett sätt att bland annat försöka öka kunskapsnivån angående de väglklasser som finns samt hur de bedöms. Inom Holmen finns en mångfald med varierande erfarenhet, från nyexaminerade personer till snart pensionerade, vilket kan vara till fördel vid sådana träffar. Det kan framträda varierande infallsvinklar och ifrågasättanden som är utvecklande för alla deltagare.

4.1.9 Fler förslag på förändringar

I resultatet gavs ett förslag på högre upplösning i bedömningssystemet, både för att klassa traktens bärlighet och väglklass. Det kan vara en bra idé att införa tydligare riktlinjer som hjälper till att specificera de förhållanden som krävs för att en trakt ska vara avverkningsbar. Samtidigt finns det en risk att högre upplösning ökar osäkerheten hos traktplanerarna, speciellt om tolkningen av traktbärlighet och väglklass fortfarande lämnar utrymme för subjektiva bedömningar. Huruvida en sådan förändring hade underlättat eller inte i traktplaneringsprocessen är därför svårt att säga.

Ytterligare ett förslag som presenterades i resultatet var att byta ut beståndsregistret till ett ståndortsregister. Ett bestånd kan innehålla flera ståndorter vilket gör att ett bestånd kan variera både i skogens och terrängens egenskaper. En ståndort är mer stabil över tid och betraktas som en växtplats med liknande egenskaper rörande klimat, mark och biotiska faktorer. Detta hade möjliggjort en sammansättning av mer homogena bestånd som har likartade ståndortsegenskaper, vilket hade underlättat planeringsarbetet.

4.1.10 Varierande kunskapsnivå på regionen

De flesta intervjuerna gav likvärdigt resultat, dock fanns det svar som stack ut emot övriga. Till exempel ansåg en av produktionsledarna att traktens bärlighet många gånger var felbedömd, medan övriga tyckte att traktplanerarna var säkra på den sortens bedömning. Dessa olikheter kan bero på att Region Nord är en stor geografi som gör att både landskap och arbetssätt kan skilja sig mellan olika

områden. Till exempel ett produktionsområde arbetar annorlunda jämfört med ett annat produktionsområde, där erfarenhet, kunskap och ambitionsnivå varierar. Landskapet kan variera mellan områden med avseende på bland annat bördighet, blockighet och hur brant det är.

4.2 Metoddiskussion

För att kvaliteten i studien ska kunna bedömas användas fyra centrala begrepp, trovärdighet, överförbarhet, tillförlitlighet och bekräftbarhet (Ahmed 2024). Kombinationen av de kvalitativa intervjuerna och den kvalitativa datainsamlingen gör att trovärdigheten stärks. När båda metoderna används skapas en mer heltäckande bild av traktplanerarnas arbete och dess bedömningar av nyckelfaktorerna. Dock finns en viss begränsning i att vägklass och traktens bärighet endast kunde behandlas kvalitativt. Genom att både traktplanerare och produktionsledare utspridda på Region Nord med olika grad av erfarenhet intervjuades har olika perspektiv kunnat fångas upp vilket stärker trovärdigheten i studien.

Överförbarheten har eftersträvat genom en beskrivning av Holmen, arbetsrollerna, hur urvalet gick till och vilka geografiska avgränsningar som fanns. Information som sedan kan hjälpa läsaren att avgöra i vilken utsträckning resultaten kan tillämpas på andra företag inom samma bransch. I denna studie anses överförbarheten vara ganska hög, speciellt till ett skogsbolag som SCA.

Tillförlitligheten har försökt uppnås genom en noggrann dokumentation av varje steg i datainsamlingen och analysprocessen. Intervjuerna som spelades in transkriberades sedan ord för ord och därpå analyserades med en tematisk analysmetod i Excel. Det kvantitativa datamaterialet behandlades med en tydlig struktur för vilka trakter som skulle få vara med och vilka som skulle sorteras bort. Vilket gör att analysen kan upprepas av någon annan.

Bekräftbarheten stärks i resultatet genom att citat och exempel från verkligheten har använts från intervjuerna. Sedan erbjöds respondentvalidering till alla som deltog i intervjuerna, ett sätt att öka bekräftbarheten trots att endast en valde att ta del av transkriberingen. Ytterligare något som stärker den är att intervjuerna har genomförts med en strävan efter neutralitet och lyhördhet.

En styrka med att göra intervjuer är att de ger mer detaljerade och nyanserade svar vilket leder till bra och djupgående data (Justesen & Mik-Meyer 2011; Jacobsen 2024). Intervjupersonernas svar ger goda insikter i det som undersöks och visar olika perspektiv beroende på vem som intervjuas. Ytterligare en styrka med att genomföra intervjuer är att personen som leder intervjun kan ställa följdfrågor, det kan förtydliga det som den intervjuade personen säger och ökar därmed datakvaliteten. Dock kan svaren påverkas av intervjuarens sätt att ställa frågor, speciellt om intervjuerna sker genom fysiska möten där kroppsspråket kan påverka. Det är en svaghet som kan ge missvisande data till studien. Intervjuerna

genomfördes på sådant sätt att intervjuaren försökte vara så neutral som möjligt, både i sitt sätt att ställa frågorna och med kroppsspråket. Intervjuaren visade ett stort intresse till att lyssna på vad de som intervjuades hade att säga och lät dem prata tills de inte hade mer att säga. På det viset stressades inte intervjun fram och påverkan från den som intervjuade försökte minimeras så mycket som möjligt.

En svaghet med denna typ av studie kan vara att för få intervjuer genomförs. I denna studie gjordes tio intervjuer, dock kan det vara fullt tillräckligt för att resultatet ska vara överförbart på andra skogsbolag. När de sista intervjuerna gjordes kom sällan ny information, intervjuerna kändes mättade. Det var ofta upprepningar av samma saker. Varför antalet intervjuer begränsades till tio berodde på tidsbegränsningen eftersom en intervju tar väldigt lång tid när inspelningen både ska transkriberas och analyseras.

Intervjuerna genomfördes både på Microsoft Teams och genom fysiska möten beroende på var den intervjuade personen befann sig på Region Nord. Nackdelen med att alla intervjuer inte kunde genomföras fysiskt är att skillnaden mellan Teams-intervjuer och fysiska intervjuer kan påverka datainsamlingen. Det kan göra att intervjuerna inte går att jämföra på samma sätt. De fysiska mötena tillåter ett annat kroppsspråk och en mer personlig kontakt mellan intervjupersonen och den som intervjuas. Dock är det inte enbart nackdelar med intervjuer över Teams. Personen som intervjuade sparade både tid och pengar när de längsta resorna försvinner. Det möjliggjorde också att de personer som deltog kunde komma från mer geografiskt avlägsna områden. Alla behövde inte befinna sig runt Örnsköldsvik och Umeå. En stor fördel som ger ett bredare resultat. Även fast intervjuerna inte görs fysiskt ges möjligheten att se varandras ansiktsuttryck och kroppsspråk i och med att det är ett videomöte. I en studie som behandlat videomöten bekräftades det att en intervju via videomöte är bättre än ett samtal över telefonen (Archibald et al. 2019). En nackdel med videomöten jämfört med fysiska möten är att alla deltagare är i behov av bra uppkoppling, annars kan både ljud och bild påverkas, vilket kan dra ner helhetsintrycket. Sedan krävs det att de personer som intervjuas har teknisk kunskap för att klara av att ansluta sig. Under intervjuerna i denna studie fanns inga sådana problem då alla anställda i Holmen använder Teams i arbetet och är väl medveten om hur det fungerar.

Studien som undersökte hur videomöten fungerar som ett verktyg för att samla in kvalitativa data genom intervjuer använde sig av Zoom. Teams är ett likvärdigt verktyg vilket gör att resultatet går att överföra till denna studie. Slutsatsen som drogs i studien är att videomöten är ett effektivt och flexibelt verktyg när kvalitativa data ska samlas in. Trots tekniska problem var både deltagarna och forskarna nöjda med metoden (Archibald et al. 2019).

Den kvantitativa datainsamlingen som gjordes med data från 2023 års avverkningar kan innehålla en svaghet. Efter att utsöket hade genomförts i VSOP sorterades de trakter som inte passade in i studien bort. På grund av den mänskliga

faktorn och den stora datamängden kan det finnas trakter som har missats att ta bort och detta kan påverka resultatet.

4.3 Framtida studier

Studien visar att det finns en osäkerhet kring lönsamheten i att lägga mer tid ute i skogen på noggranna mätningar för att eventuellt volym per sortiment ska bedömas säkrare och efterlikna det verkliga utfallet mer. Men det är kanske inte noggrannare mätningar som behövs utan en mer utvecklad teknik som kan användas för att göra mätningarna både effektivare och med större trovärdighet. Idag finns redan olika digitala applikationer som kan laddas hem för att mäta skog, men det är osäkert hur pålitliga de är, något som skulle behöva studeras mer. Och för att ta detta till nästa steg borde fler digitala applikationer, som bland annat använder sig av AI, tas fram.

Förutom att effektivisera arbetet ute i skogen behövs ett hjälpmedel tas fram för att bedöma trädslagsfördelningen. Helst ett verktyg som kan användas vid förplaneringen, som sedan kan ge ett underlag till den okulära bedömningen i skogen.

Många respondenter påpekade att kunskapen om vägar kan bli bättre, därför kan det vara bra att studera hur kunskapen kan öka inom hela skogsindustrin. Både hur det ska läggas in i de skogsutbildningar som finns idag och utveckla en utbildning som anställda kan gå samtidigt som de jobbar för att öka kunskapen.

Idag har rennäringsen och skogsbolagen väldigt olika syn på hur skogsbruket ska bedrivas. Samråden blir tidskrävande och många trakter som behöver avverkas får avslag från samebyar. Därför skulle det behövas nya skötselmetoder i skogar där rennäringsen bedriver sin verksamhet och ett bättre arbetssätt vid samråden. Det skulle behövas fler studier på skogsskötsel som gynnar renskötseln samtidigt som skogsbolagen kan bedriva skogsbruk.

4.4 Slutsatser

I denna studie har följande slutsatser kunnat dras:

- Bedömningen av total volym och volym per sortiment varierar i hur den utförs mellan traktplanerare och i kvalitet. Totalvolym håller god kvalitet och stämmer bra överens med verkligheten på det stora hela men kan variera på traktnivå. Volym per sortiment varierar mycket mer och är en osäker nyckelfaktor.
- Bedömning av vägklass visade sig vara den svåraste nyckelfaktorn att bedöma. Speciellt för traktplanerare med mindre erfarenhet. Ett dåligt vägförvaltningssystem och otydliga rutiner är bidragande till osäkerheten. Traktens bärighet bedöms generellt bättre där en bidragande orsak kan var

bra kartunderlag, tydligare riktlinjer och jordsonden som ett bra hjälpmedel ute i skogen.

- Produktionsledarnas arbetssätt varierar i hög grad och de använder sig av olika nyckelfaktorer. Erfarenhet och lokalkännedom är två faktorer som har stor påverkan på besluten som tas vid planeringen, men i slutändan arbetar alla efter samma mål, att industrin har en god virkesförsörjning.
- Samarbetet mellan produktionsledare och traktplanerare är bra och en anledning till att produktionsledarna lyckas bra trots en liten traktbank att utgå ifrån.
- För att minska osäkerheterna föreslås flertalet åtgärder:
 - Utveckling av olika beslutsstöd, bland annat kopplat till laserdata och trädslagsfördelning.
 - Tydligare instruktioner, riktlinjer och en bra utbildning om att klassa vägar.
 - Större krav på alla traktplanerare som gör att jordsonden kommer vara en självklarhet att ta med sig ut i fältarbetet.
 - Hitta bättre metoder för att bedriva effektiva samråd och utveckla skötselmetoder som både rennäring och skogsindustrin kan nöja sig med för att skapa en större traktbank.
 - Fortsätt arbeta med gruppinläring och fortsätt skapa förutsättningar för ett bra samarbete mellan produktionsledarna och traktplanerarna.

Referenser

- Agestam, E., Säll, H., Wilhelmsson, L. (2022). *Skogsbruk, virke och skogsindustriprodukter*. (Skogsskötselserien nr 22) Skogsstyrelsen.
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotselserien-22-skogsbruk-virke-och-skogsindustriprodukter.pdf>
- Ahmed, S.K. (2024). *The pillars of trustworthiness in qualitative research*. Elsevier Ltd.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949916X24000045?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=945ceaebbd8882a9
- Ahokas, E., Kaartinen, H., Hyypä, J. (2007). *On the Quality Checking of the Airborne Laser Scanning-based Nationwide Elevation Model in Finland*.
file:///C:/Users/corne/Downloads/On_the_Quality_Checking_of_the_Airborne_Laser_Scan.pdf
- Archibald, M.M., Ambagtsheer, R. C., Casey, M. G., Lawless, M. (2019). *Using Zoom Videoconferencing for Qualitative Data Collection: Perceptions and Experiences of Researchers and Participants*. <file:///C:/Users/corne/Downloads/archibald-et-al-2019-using-zoom-videoconferencing-for-qualitative-data-collection-perceptions-and-experiences-of.pdf>
- Audy, J-F., Rönnqvist, M., D'Amours, S., Yahiaoui, A-E. (2022). *Planning methods and decision support systems in vehicle routing problems for timber transportation: a review*. <https://doi.org/10.1080/14942119.2022.2142367>
- Berg, P., Carlstedt, J., Haag, J., Nord, T., Rådström, L., Saltin, G. (2017). *Framtidens värdekedjor och riskvilligt kapital*. IVA.
<https://www.iva.se/contentassets/1d6972eee7224b61b537626c215c6801/201704-iva-innovation-i-skogsnaringen-framtidens-vardekedjor.pdf>
- Bergkvist, I., Staland, F. (2003) *Gallra med kvalitet: förberedelser, utförande, uppföljning & återkoppling*. Skogforsk.
<https://www.skogforsk.se/contentassets/9281346e032e401faf7dd9dca6455d73/gallra-med-kvalitet.pdf>
- Bergqvist, M., Danielsson, G., Fjeld, D., Gunnarsson, S., Larsson, M., Larsson, R., Lindström, D., Noreland, D., Löfstedt, J., Persson, J., Pettersson, D., Sunesdotter, E., Svedin, E., Thureson, K., Wibergh, T. (2023). *Nulägesbeskrivning av enskilda vägar med inriktning på skogsbrukets transporter*. (2023:18) Skogsstyrelsen.
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-2023/rapport-2023-18-nulagesbeskrivning-av-enskilda-vagar-med-inriktning-pa-skogsbrukets-transporter.pdf>
- Bjerner, J. (2004) *Betydelsen av felaktig information i traktbanken: Inverkan på virkesleveranser samt tidsåtgång och kostnad vid avverkningar*. (Arbetsrapport 133 2004) SLU. <https://core.ac.uk/download/pdf/211580095.pdf>

- Dahlström, E., Zetterlund, G. (2023). *Uppdatering av skogsbruksplaner med laserdata: En studie om noggrannhet i skattningar av skogliga variabler*. Linnéuniversitetet. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1770146/FULLTEXT01.pdf>
- Davis, R. G., Martell, D. L. (1993) *A decision support system that links short-term silvicultural operating plans with long-term forest-level strategic plans*. Canadian Journal of Forest Research. <https://colab.ws/articles/10.1139%2Fx93-138>
- Donnerstål, L., Sjödin, L. (2019). *Kollektivt lärande: En kvantitativ studie om hur kollektivt lärande uppstår samt ledarskapets betydelse för det kollektiva lärandet vid en statlig myndighet*. Högskolan Dalarna. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1332655/FULLTEXT01.pdf>
- Duvemo, K. (2009). *The influence of Data Uncertainty on Planning and Decision Processes in Forest Management*. (2009:6) SLU. https://pub.epsilon.slu.se/1924/1/Duvemo_Avhandling_b.pdf
- Eriksson, H. (2007). *Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar*. (8:2007) Skogsstyrelsen. <https://shop.skogsstyrelsen.se/shop/9098/art39/4646139-c7eee1-1785.pdf>
- Eriksson, H., Bergqvist, J., Hazell, P., Isacson, G., Lomander, A., Black-Samuelsson, S. (2016). *Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket*. (2:2016) Skogsstyrelsen. https://cdn.abicart.com/shop/9098/art63/48637063-1d24e7-klimatet_webb_ny.pdf
- Eriksson, L. O. (2008a). *The forest planning system of Swedish forest enterprises: A note on the basic elements*. SLU. <https://res.slu.se/id/publ/20817>
- Eriksson, M. (2004). *Skoglig planering och ajourhållning med SkogsGIS: En utvärdering av SCA:s nya GIS-verktyg med avseende på dess introduktion, användning och utvecklingspotential*. (Arbetsrapport 125 2004) SLU. https://stud.epsilon.slu.se/4831/1/arb_rapp_125.pdf
- Eriksson, M. (2008b). *Strategisk och taktisk planering samt länken där emellan: Analys av planeringsprocessens genomförande vid SCA Skog*. (Arbetsrapport 207 2008) SLU. https://stud.epsilon.slu.se/12075/1/eriksson_m_171108.pdf
- Gunnarsson, J., Rydberg, T. (2021). *Framtidsbild Skogsindustrin: Konkurrensen om den svenska skogsråvaran*. (2021:822) Energiforsk. <https://energiforsk.se/media/30668/framtidsbild-skogsindustrin-energiforskrapport-2021-822.pdf>
- Hallsten, K., Grath, B. (2025). *Skogsnäringens betydelse för välfärden*. Skogsindustrierna och Industriarbetsgivarna. <https://www.skogsindustrierna.se/siteassets/bilder-och-dokument/rapporter/valfard/skogsnaringens-betydelse-for-valfarden-2025.pdf>
- Holme, I. M., Solvang, B. K. (1991). *Forskningsmetodik: Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Upplaga 2, Studentlitteratur AB.
- Holmen (2021). *Framtidssmart skog: Vårt bidrag till hållbar utveckling*. <https://www.holmen.com/globalassets/skog/foldrar-och-broschyror/framtidssmart-skog.pdf>

- Holmen (2025a). *Affärsidé, strategi och mål- Holmen*. <https://www.holmen.com/sv/om-holmen/Holmen-i-korthet/affarside-strategi-mal/> [2025-02-04]
- Holmen (2025b). *Holmen i korthet- Holmen*. <https://www.holmen.com/sv/om-holmen/> [2025-02-04]
- Holmen (2025c). *Produktionsanläggningar*. <https://www.holmen.com/sv/om-holmen/Holmen-i-korthet/produktionsanlaggningar/> [2025-01-28]
- Horstkotte, T., Djupström, L. (2021). *Rennäringen och skogsnäringen i Sverige: delad kunskap för delad markanvändning*. (Future Forests Rapportserie 2021:2) SLU. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1573546/FULLTEXT01.pdf>
- Jacobsen, D. I. (2024). *Hur genomför man undersökningar? Information till samhällsvetenskapliga metoder*. Upplaga 3, Studentlitteratur AB.
- Jacobsson, L. (2005). *Förbättringspotential i avverkningsplanering: En fallstudie av ett års avverkningsplanering på två distrikt inom SCA skog, Jämtlands förvaltning*. (Arbetsrapport 141 2005) SLU. <https://core.ac.uk/download/pdf/11988831.pdf>
- Justesen, L., Mik-Meyer, N. (2011). *Kvalitativa metoder: Från vetenskapsteori till praktik*. Upplaga 1, Studentlitteratur AB.
- Kukkonen, M., Maltamo, M., Korhonen, L., Packalen, P. (2019). *Comparison of multispectral airborne laser scanning and stereo matching of aerial images as a single sensor solution to forest inventories by tree species*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425719302214?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=945da71fbf549924
- Lindbom, J., Tirén, K. (2020). *Kvalitetsundersökning av Laserdata Skog: Terrängtypens inverkan på punktmolnens återgivning av markytan*. file:///C:/Users/corne/Downloads/On_the_Quality_Checking_of_the_Airborne_Laser_Scan.pdf
- Ludvig&CO, Swedbank, Sparbankernas Riksförbund (2024). *Skogsbarometern 2024*. <https://sparbankerna.se/download/18.76b3c5e192bd27796721ea5/1731511086783/Skogsbarometern-2024.pdf>
- Lundgren, J., Owemyr, P. (2010). *Noggrannhetskontroll av laserdata för ny nationell höjdmodell*. Högskolan i Gävle. https://www.lantmateriet.se/globalassets/geodata/geodataprodukter/noggrannhetskontroll_laserdata_nnh_examensarbete.pdf
- McRoberts, R. E., Cohen, W. B., Næsset, E., Stehman, S. V., Tomppo, E. O. (2010). *Using remotely sensed data to construct and assess forest attribute maps and related spatial products*. (Scandinavian Journal of Forest Research 2010;25:340-367) Taylor & Francis. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/02827581.2010.497496?needAccess=true>
- Nielsen, C., Dickens, C. (2025). *Så går det för skogsindustrin*. (Nr.1) Skogsindustrierna. https://www.skogsindustrierna.se/siteassets/bilder-och-dokument/sa-gar-det-for-skogsindustrin/2025/sa-gar-det-for-skogsindustrin_1_2025_x.pdf

- Nilsson, M. (2013). *Knowledge in the Forest Planning Process*. SLU.
<https://publications.slu.se/?file=publ/show&id=40499>
- Nilsson, M., Eriksson, L. O., Staal Wästerlund, D. (2013). *Strategy Pattern Creation in Forest Planning in Swedish Forest-Ownning Companies*. (Forests 2013, 4, 553-574) Forests. <https://publications.slu.se/?file=publ/show&id=51811&lang=se>
- Næsset, E. (2007). *Airborne laser scanning as a method in operational forest inventory: Status of assessments accomplished in Scandinavia*. (Scandinavian Journal of Forest Research 2007; 22: 433-442) Taylor & Francis.
<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/02827580701672147?needAccess=true>
- Pedersen, M. (2020). *Mätprecisionens betydelse för skördarens aptering av timmer enligt sågverkets behov*. Linnéuniversitetet. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1392248/FULLTEXT01.pdf>
- Rautalinko, E. (2023). *Intervjumetod- Från frågeställning till rapportering*. Upplaga 1, Natur & Kultur.
- Sandström, C., Öhman, K. (2014). *Samverkan och konflikt*. (Future Forests 2009-2012) SLU. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/f-for/old/futureforests/ffrapport_samverkan-och-konflikt-2014-02-24.pdf
- Skogsindustrierna (2024a). *Marknader och produkter – Skogsindustrierna*.
<https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/marknader-och-produkter/> [2025-01-28]
- Skogsindustrierna (2024b). *Ekonomisk betydelse och välfärd – Skogsindustrierna*.
<https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/ekonomisk-betydelse-och-valfard/> [2025-02-03]
- Skogsindustrierna (2024c). *Råvaruförsörjning och produktion – Skogsindustrierna*.
<https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/ravaruforsorjning-och-produktion/> [2025-05-19]
- Skogsstyrelsen (2023). *Staten som föregångare i hållbart skogsbruk inom renksötselområdet*. (Rapport 2023/20) Skogsstyrelsen.
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-2023/rapport-2023-20-staten-som-foregangare-i-hallbart-skogsbruk-inom-renskotselområdet.pdf>
- Skogsstyrelsen (u.å.). *Avverkningssstatistik*.
<https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/avverkning/avverkning/> [2025-05-19]
- Staland, J. (2001). *Styrning av kundanpassade timmerflöden- Inverkan av traktbankens storlek och utbytesprognosens tillförlitlighet*. (Arbetsrapport 85 2001) SLU.
https://stud.epsilon.slu.se/4388/1/staland_j_120403.pdf
- Ståhl, G., Wilhelmsson, E., Lämås, T. (1994). *Planering av skogsbruk: "Den röda tråden" till grundkurs i skogsindelning*. SLU.
- Svensson, P. (2011). *Objektkoncentration vid slutavverkning*. (Examensarbete 2011:05) SLU. <https://core.ac.uk/download/pdf/11987701.pdf>

Söderholm, J. (2002). *De svenska skogsbolagens system för skoglig planering*.
(Arbetsrapport 98 2002) SLU.
https://stud.epsilon.slu.se/4481/1/soderholm_j_120402.pdf

Bilaga 1

Frågor till produktionsledare:

Uppvärmningsfrågor

- Hur länge har du arbetat inom Holmen?
- Vad har du för utbildning?
- Vad heter din tjänst på Holmen idag?
- Hur länge har du arbetat på den tjänsten?

Faktafrågor om tjänsten och nyckelfaktorerna

- Hur skulle du beskriva din tjänst som produktionsledare?
- Vad gör du under en vanlig dag?
- Hur väljer du ut trakter som ska läggas in i planen för avverkning?
 - Vilka faktorer kollar du främst på?
- Hur långt fram i tiden planerar du avverkningarna?
- Har du planerat in trakter som inte finns i traktbanken någon gång?
 - (Om svaret är ja) Varför gjorde du det?
- Har du kontakt med traktplanerarna i ditt arbete?
 - Vad har ni kontakt om?
 - Hur ofta?
 - Varför?
 - På vilket sätt tar ni kontakt?
- Hur ofta får ni avbryta avverkningar för att väglklass eller traktens bärighet är felbedömd?

Frågor där de kan framföra sina egna åsikter

- Hur bra tycker du att bedömning av väglklass och traktens bärighet stämmer överens med verkligheten?
 - Vad tror du krävs för att bedömningarna skulle kunna bli ännu bättre?
- Har du någon uppfattning om hur mycket det normalt skiljer sig mellan den bedömda totala volymen och volym per sortiment på planerade trakter jämfört med den inmätta volymen efter avverkning?
 - Tycker du att bedömningarna som traktplanerarna gör är tillräckligt bra?
 - Vad tror du skulle krävas för att minska differensen?
 - Har du lagt märket till att volymerna är mer missvisande i speciella områden? (Ex i svackor, på en höjd, i vissa sluttningar osv.)
 - (Om ja) Specificera vilka områden du syftar på i så fall.
- Av de fyra nyckelfaktorerna jag tagit upp, stående volym, volym per sortiment, väglklass och traktens bärighet. Vilken/vilka tycker du har störst osäkerheter?
 - Vad är orsaken till att just den/de är de mest osäkra?
 - Vilken/vilka tycker du är säkrast?

- Varför är den/de säkrast?
- Hur tycker du att produktionsledarnas arbetssätt fungerar med avseende på att skapa planer för avverkningar?
 - Vad kan förändras?
 - Varför bör det förändras?
 - Hur skulle man kunna förändra det?
- Hur bra tycker du att ni produktionsledare klarar av att möta industriernas efterfrågan varje månad?
 - Vilken period på året tycker du är svårast att möta deras efterfrågan?
- Hur tycker du att dagens arbetssätt hos traktplanerarna fungerar utifrån den information ni får ta del av?
 - Vad tycker du om traktplanernas tempo att fylla på traktbanken?
 - Vad hade du velat förändra i deras arbetssätt?
 - Varför bör det förändras?
 - Hur skulle man kunna förändra det?
 - Hur skulle det kunna minska osäkerheterna runt nyckelfaktorerna som finns idag?

Avslutande fråga:

- Utifrån studiens syfte och det jag frågat dig idag, finns det något du vill tillägga som du tycker att jag har missat att ta upp?

Bilaga 2

Frågor till traktplanerare:

Uppvärmningsfrågor

- Hur länge har du arbetat inom Holmen?
- Vad har du för utbildning?
- Vad heter din tjänst på Holmen idag?
- Hur länge har du varit på den tjänsten?

Faktafrågor om tjänsten och nyckelfaktorerna

- Hur skulle du beskriva din tjänst som traktplanerare?
- Vad gör du under en vanlig dag?
- Hur går du till väga när du bedömer:
 - stående volym på trakten?
 - bedömer vilka sortiment och hur mycket volym av vartdera sortimentet det finns på trakten?
 - bärigheten på trakten?
 - vägklass på vägen till trakten?
- Vad använder du för (om dem inte redan tagit upp):
 - hjälpmedel vid bedömningarna?
 - verktyg vid bedömningarna?
 - data vid bedömningarna?
- Hur gör du när du väljer vilken trakt det är som du ska traktplanera?
- Ungefär hur många trakter planerar du i veckan?
 - I månaden?
 - Hur har detta förändrats sen du började arbeta som traktplanerare?
- Har du kontakt med produktionsledarna i ditt arbete?
 - Varför?
 - Vad har ni kontakt om?
 - Hur ofta?
 - På vilket sätt tar ni kontakt?
- Får ni feedback på era planerade trakter?

Om JA:

- Hur bra fungerar den kommunikationen?
- Vem ger feedbacken?
- Får man lagom med feedback?
- Är det något man saknar att få återkoppling på?

Om NEJ:

- Vill man ha feedback?
- Vilka kvalitetsmål har ni för den traktplanering ni gör? Alltså om ni får feedback, mot vad utvärderas ni?

Frågor där de kan framföra sina egna åsikter

- Har du någon uppfattning om hur mycket det normalt skiljer sig mellan den bedömda totala volymen och volym per sortiment på planerade trakter jämfört med den inmätta volymen efter avverkning?
 - Tycker du bedömningarna ni gör är tillräckligt bra jämfört med verkligheten?
 - Vad skulle krävas för att minska differansen?
 - Har du lagt märket till att volymerna är mer missvisande i speciella områden? (Ex i svackor, på en höjd, i vissa sluttningar osv.)
 - (Om ja) Specificera vilka områden du syftar på i så fall?
- Hur tycker du det är att bedöma vägklass och traktens bärighet?
 - Vilka svårigheter finns det?
 - Hur korrekta blir bedömningarna?
 - Enligt din uppfattning, hur ofta bedöms vägklass och traktens bärighet fel och vad kan anledningarna vara?
- Av de fyra nyckelfaktorerna som vi diskuterat nu, total volym, volym per sortiment, vägklass och traktens bärighet, vilka/vilken tycker du har störst osäkerheter?
 - Vad är orsaken till att just den/de är osäkra?
 - Vilken/vilka är säkrast?
 - Varför är dem säkrast?
- Hur tycker du att dagens arbetssätt när det gäller traktplanering fungerar över lag?
 - Hur mycket styr ni själva i ert arbete?
 - Vad kan förändras?
 - Varför bör man förändra det?
 - Hur skulle man kunna förändra de?
- Vad tycker du om produktionsledarnas arbetssätt när de lägger de operativa planerna för avverkning?
 - Vad kan förändras i deras arbetssätt?
 - Varför bör det förändras?
 - Hur skulle man kunna förändra de?
 - Vad kan ni traktplanerare göra annorlunda för att produktionsledarna ska kunna göra detta ännu bättre?

Avslutande fråga:

- Utifrån studiens syfte och det jag frågat dig idag, finns det något du vill tillägga som du tycker att jag har missat att ta upp?

Bilaga 3

Hej!

Här kommer mer information om intervjun du kommer delta i.

Den beräknas hållas på i ungefär en timme. Själva intervjun kommer vara indelad i tre olika delar. Först kommer en uppvärmningsdel, den innehåller enklare frågor för att komma i gång. I nästa del kommer frågor där du ska beskriva lite mer om hur du arbetar inom den tjänst du har idag. Den sista och tredje delen innehåller frågor där du ska uttrycka dina egna åsikter och tankar.

Under intervjun kommer en ljudinspelning att göras. Detta för att jag ska kunna transkribera intervjun. Du ska veta att det är endast jag som kommer lyssna på inspelning och den kommer raderas så fort studien är klar.

I mitt arbete kommer du som intervjuperson vara anonym, ingen kommer veta vad just du sagt.

För att jag ska kunna göra denna studie har jag behövt samla in namn och mejladress på alla som ska delta i intervjun. Därför kommer ni få skriva på ett papper där ni ger ert samtycke till min behandling av era personuppgifter. Ljudinspelningen kommer även den ingå i detta avtal. För dig som blir intervjuad på teams och inte kommer kunna skriva under pappret på plats kommer få ett separat mejl från min skolmejl där ni får instruktioner på hur ni ska ge ert samtycke.

Blanketten som ska skrivas på har bifogats i detta mejl, för att det ska gå smidigt under intervjutillfället läs gärna igenom vad som står så att du är förberedd när vi ses.

Kom ihåg att detta är något du gör frivilligt, du kan när som helst avbryta intervjun. Det är bara att säga till. Sen vill jag att du förstår vikten av att den information du delar med dig av bör vara sanningsenlig. Finns det specifika frågor du inte vill svara på eller där du känner att det är information som du inte kan dela med dig av, säg det till mig.

I mejlet finns även frågorna bifogade, om du vill kan du läsa igenom dem och förbereda dig innan vi ses.

Efter att intervjun är gjord och jag transkriberat och analyserat det som sagts kan du få ta del av resultatet om du vill. Detta erbjuder jag alla jag intervjuar men kommer endast skicka till dem som verkligen vill läsa igenom det. Vill du ta del av din intervju meddela mig nu direkt eller när vi ses vid intervjutillfället.

Jag ser framemot att träffas!

Hälsningar

Cornelia Samuelsson

Bilaga 4

Samtycke och information för deltagande och personuppgiftsbehandling i studentarbete vid SLU

När du samtycker till att delta i studentarbete Osäkerhetsfaktorer vid traktplanering: En väg mot förbättrad precision och beslutsstöd innebär det att Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) behandlar dina personuppgifter. Att ge SLU ditt samtycke är helt frivilligt, men om du inte samtycker till att dina personuppgifter behandlas kan du inte delta i studentarbetet. Denna blankett syftar till att ge dig all information som behövs för att du ska kunna ta ställning till om du vill ge ditt samtycke till att delta i studentarbetet och till att SLU hanterar dina personuppgifter.

Behandlingen av dina personuppgifter sker med stöd av den rättsliga grunden samtycke. Du kan när som helst återkalla ditt samtycke utan att ange orsak, vilket dock inte påverkar den behandling som skett innan återkallandet. SLU är ansvarigt för behandlingen av dina personuppgifter, och du når SLU:s dataskyddsombud på dataskydd@slu.se. Din kontaktperson för detta arbete är student Cornelia Samuelsson, cosn0002@stud.slu.se. Du kan också kontakta handledaren Thomas Kronholm, thomas.kronholm@slu.se.

Vi samlar in följande uppgifter om dig: För- och efternamn, mejladress och specifik tjänst. Sedan kommer en ljudinspelning göras under intervjun. Ändamålet med behandlingen av dina personuppgifter är att SLU:s student ska kunna genomföra sitt studentarbete Osäkerhetsfaktorer vid traktplanering: En väg mot förbättrad precision och beslutsstöd med god vetenskaplig kvalitet. Dina personuppgifter kommer inte att överföras till andra organisationer eller företag utanför SLU.

Dina personuppgifter kommer att lagras till dess studentarbetet godkänts och betyget har registrerats i SLU:s studieregister. Uppgifterna kommer att hanteras så att inga obehöriga kan ta del av dem.

Om du vill läsa mer om hur SLU behandlar personuppgifter och om dina rättigheter kan du hitta den informationen på www.slu.se/personuppgifter. Du har enligt lag rätt att under vissa omständigheter få dina uppgifter raderade, rättade, begränsade och att få tillgång till de personuppgifter som behandlas, samt rätt att invända mot behandlingen.

Om du har synpunkter kan du kontakta dataskyddsombudet på dataskydd@slu.se. Du kan vända dig med klagomål till Integritetsskyddsmyndigheten, imy@imy.se. Du kan läsa mer om Integritetsskyddsmyndighetens tillsyn på <http://www.imy.se/>.

☐ Jag samtycker till att delta i detta studentarbete och till att SLU behandlar personuppgifter om mig på det sätt som förklaras i denna text, inklusive känsliga uppgifter om jag lämnar sådana.

Underskrift

Datum

Namnförtydligande

Bilaga 5

Hejsan!

Här kommer ett mejl där du kan bekräfta ditt samtycke i hur jag behandlar personuppgifter i mitt arbete.

Läs igenom blanketten noggrant och svara sedan på detta mejl genom att kopiera och klistra in följande text:

”Jag bekräftar att jag har tagit del av informations- och samtyckesblankett som bifogades i e-post 2025-02-19 till mig. Jag är införstådd med hur mina personuppgifter kan komma att behandlas. Jag är medveten om att mitt deltagande är helt frivilligt och att jag kan avbryta mitt deltagande i studien utan att ange något skäl. Jag bekräftar med denna e-post att jag ger mitt samtycke till att mina personuppgifter behandlas inom ramen för studien Osäkerhetsfaktorer vid traktplanering: En väg mot förbättrad precision och beslutsstöd.”

När du skickat det till mig har du skrivit under på att du godkänner det som stod i ”samtyckesblanketten” som jag skickade till dig igår.

Hälsningar

Cornelia Samuelsson

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag, Cornelia Samuelsson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.